13
506.45
.S696

ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. VII.

SMITHSONIAN
LIBRARY

PISA
TIPOGRAFIA T. NISTRI E C.
—
1886

DOTT. JACOPO DANIELLI

OSSERVAZIONI
SU CERTI ORGANI
DELLA
GUNNERA SCABRA RUIZ ET PAV.
CON NOTE
SULLA LETTERATURA DEI NETTARI ESTRAFLORALI

Nella primavera dell' anno 1882 vegetavano nelle serre dell' Orto botanico fiorentino, dei giovani individui di *Gunnera scabra,* nati nell' anno stesso da semi avuti dalla pianta che fiorì nel suddetto orto, e che fu presentata fiorita ad una conferenza della Società toscana d' orticoltura il 19 giugno 1881.

L' illustre naturalista e viaggiatore Odoardo Beccari, da quell' acuto osservatore che egli è, vide che quelle pianticelle presentavano nel loro stipite dei corpiciattoli speciali, degli " organi buffi „ com' esso li chiamò, e mi invitò ad osservarli.

Il loro aspetto mi riuscì affatto nuovo, e spinto dal desiderio di sapere che fossero volli studiarli. Avuto il permesso dal chiarissimo mio maestro prof. Teodoro Caruel, di sacrificare alcuni di quelli individui, mi accinsi all' opera della quale presento adesso, qualunque essi sieno, i resultati, i quali almeno oso sperare sieno nuovi, poichè nelle mie ricerche bibliografiche non ho trovato niente che dicesse di questi organi. Forse se avessi seguitato a esaminare e avessi tardato a mostrare i miei studi in proposito, avrei potuto io stesso dire qualche cosa di più e di meglio su questi strani corpiciattoli; ma l' interesse scientifico

BIBLIOTECA NAZIONALE

reclamando la maggior prontezza nell' interpetrazione dei fatti, senza occuparsi di chi li addita, pongo nel dominio del pubblico questi primi resultati de' miei studi, onde altri più abili, e con materiali migliori, si unisca a me per dare più presto una completa spiegazione di questi organi, dei quali, fra le altre, non ho potuto dare il significato morfologico.

Se, contrariamente all' esito delle mie indagini bibliografiche e a ciò che mi hanno detto alcuni distinti botanici, fossi stato preceduto nelle mie osservazioni, la presente comunicazione sarà utile a confermare fatti già noti o a farli meglio conoscere.

La *Gunnera scabra* Ruiz et Pavon — *G. chilensis* Lam., *Panke Anapodophylli folio* Feuillée, *Panke tinctoria* Molina — non è difficile ad essere osservata, poichè è abbastanza coltivata nei nostri giardini come pianta ornamentale a causa delle sue foglie colossali e rugose; ma però da noi non sembra di facile coltura giacchè, come disse nella già rammentata conferenza del 19 giugno 1881 il sig. Bastianini, capo giardiniere dell' Orto botanico fiorentino, essendone stata tentata, da esso e da altri, negli anni antecedenti al 1881, la coltura, non si riuscì ad ottenere una pianta piuttosto robusta. A me poi, più sfortunato di loro, che mi premeva di studiare gli organi in questione, fino dalla loro origine, non è voluta nascere (1).

Nei propri paesi, Chilì e Perù, abita luoghi umidi, stagni, sorgenti, paduli; fiorisce nel settembre e ottobre; è detta *Panke* e *Pangue,* e serve a molti usi. Così si prende la decozione delle foglie per rinfrescarsi, si mangiano i picciòli crudi scortecciati, i tintori si servono delle sue radici, miste con una certa terra, per tingere in scuro, i conciatori si servono del rizoma, ricco di acido gallico, per conciare e tingere le pelli; il decotto delle radici arresta la diarrea e l' emorragie; e " *Mucilago plantae tenerae* dorso et renibus applicitus, febrium ardores compescit (2) ".

(1) Mi è stato detto che il cattivo successo della cultura di cui parlò il Bastianini, può esser dipeso dal considerare la *Gunnera* come pianta da serra, dovendo invece esser tenuta come una pianta nostrale abitante i luoghi umidi.

(2) Ruiz, Fl. et Pavon, J., *Systema vegetabilium Florae peruvianae et chilensis*, I., p. 367, s. l. 1748.

Le giovanissime piante da me studiate (Tav. IV, fig. 1) avevano un piccolo fusto rigonfiato, che poi avrebbe formato il rizoma, di circa 10 o 15 mm. di diametro, alto 20 o 30 mm., tutto cosparso, fino nella parte più inferiore, degli organi in discorso. Oltre le foglie si vedono su di essi delle radici avventizie più o meno grosse, anche nella parte più alta del fusto; le quali nascono spessissimo vicinissime e al disotto degli organi. Negli interstizi il fusto è coperto da peli di vario genere. Alcuni di questi organi sono nascosti da stipole ascellari o linguette.

Essi sono rotondi o un po' ellittici, lobati in modo da prendere una forma stellata più o meno marcata, con un bel mucrone nel centro (Tav. IV., fig. 1 *a*). Gli ellittici spesso hanno due od anche tre mucroni, forse resultanti dall' unione di più organi. I lobi in generale sono 7 od 8. Questi organi nel loro pieno sviluppo sono di colore giallo. La loro superficie è ricoperta da una sostanza mucilagginosa. Il diametro massimo a cui possono arrivare è di 8 o 9 mm.

Nei più giovani ch' io ho potuto osservare, le diverse parti erano meglio distinte; specialmente i mucroni sono più sviluppati. Col crescere della pianta gli organi si fanno più numerosi e ingrossano, ma arrivati alle dimensioni nelle quali li abbiamo superiormente descritti, dopo un po' di tempo, la pianta continuando a crescere, i mucroni spariscono (Tav. IV., fig. 1 *b*), gli organi perdono la forma più o meno stellata, si fanno rotondeggianti, di colore scuro, non son più mucilagginosi e danno al fusto, o estremità superiore del rizoma, un aspetto tubercoloso.

Però all' ascella delle foglie che più si avvicinano al centro, fra le stipole, troviamo ancora degli organi giovani, mucilagginosi; i quali non ho veduto più nelle piante ancora maggiormente adulte.

In sezione verticale questi corpiciattoli (Tav. IV., fig. 2) rammentano, lontanamente, la forma della parte superiore del *giglio fiorentino*. Si vedono i lobi curvarsi esternamente, a guisa di voluta, e la parte dell' organo, che sorge in mezzo ad essi, va ingrandendo dal basso all' alto fino al punto in cui si separa dai lobi; dal qual punto comincia a ristringersi e prende la

forma di un mucrone. Queste cose le vediamo maggiormente marcate in organi non tanto sviluppati.

Le linee principali di una sezione orizzontale, fatta alle base, cioè nel luogo in cui i lobi e la parte centrale si differenziano, ci mostrano invece una figura formata nel centro da un poliedro spesso ottagonale (Tav. IV., fig. 3), contornato da tanti coni troncati, in sezione longitudinale, quanti sono i lati del poliedro centrale. Però, come ben vedesi dalla figura 3, i contorni di queste diverse parti non sono formati da linee rette come le figure geometriche a cui ho paragonato questa sezione, ma sibbene da linee più o meno curve che li rendono frastagliati.

Il taglio trasversale del mucrone fatto nella sua parte libera (Tav. IV., fig. 4) mostra come in essa il contorno del mucrone, in sezione, sia ancora maggiormente frastagliato.

La massa di questi organi è formata da cellule poliedriche, delle volte allungate, più grandi nei punti mediani delle diverse parti dell' organo. Sono più piccole di quelle che entrano a costituire il fusto o rizoma. In mezzo a loro, in ogni lobo e nel mucrone si getta un bel fascio che parte da quelli che si trovano nel fusto.

I fasci sono concentrici, libero-legnosi, aventi il legno costituito da vasi spirali situati nel centro del fascio.

Tutto l' organo, cioè tanto i lobi che la parte centrale, è coperto da un' epidermide formata da uno strato di cellule a contorno regolare, scure, con grosso nucleo e nucleolo.

Ho costatato nelle cellule degli organi in discorso e in quelle del fusto, la presenza del glucosio e del saccarosio, mediante il saggio dello zucchero di Trommer e il reattivo di Fehling. Vi si trova ancora del tannino e della fecola, la quale è in maggiore quantità nel fusto, nelle cellule del quale si presenta in granelli anche molto grossi, mentre negli organi che studiamo i granelli sono piccolissimi.

A primo aspetto questi organi potevano sembrare peli glandulosi alla base, o vere e proprie glandole, ma adesso che abbiamo osservato la loro costituzione anatomica, siamo certi che

non si tratta nè delle une nè degli altri poichè hanno l'epidermide e in essi si distribuiscono dei fasci fibro-vascolari. Quello che sono però non sarà difficile a dirsi se ci ricordiamo che contengono degli zuccheri e che in conseguenza il liquido che esce da essi è un vero e proprio nettare.

Perciò non mi perito a dire che sono *nettarii estraflorali*, o, come direbbe Delpino, *nettarii estranuziali* (1).

Se non è difficile il dire che cosa sono questi organi, non è lo stesso in quanto al dire a che cosa servono. Lo scopo, o, per meglio dire, la funzione dei nettarii estraflorali è intesa molto diversamente dai botanici; e gli organi studiati da me, forse non portano nuova luce su questo problema.

Senza occuparci degli antichi botanici, le cui idee in proposito si trovano svolte o riepilogate nei lavori moderni, vediamo che cosa dicono quelli che più si sono occupati della funzione dei nettarii estraflorali, per poi cercare di spiegare l'uso di quelli della *Gunnera*.

Delpino (2), dopo avere affermato che resta eterno il principio: „ ove esiste un nettario, ivi esiste una funzione di relazione tra la pianta nettarifera e tra determinati animalcoli melitofagi „, e aver definito i nettarii: „ *pars mellifera plantarum angiospermarum propria* „ — definizione erronea perchè si trovan nettarii anche nelle felci e nelle conifere — divide questi in mesogamici o nuziali e in estranuziali. Parla della posizione di questi ultimi, e dopo aver citati alcuni esempi di simili nettarii, alla domanda: „ qual'è dunque la funzione dei nettarii estranuziali, sia che si trovino nelle foglie cauline, nelle brattee o calice „ risponde che non esita „ ad enunciare che siffatti nettarii hanno per funzione principale di costituire nelle formiche, nelle vespe, nei *Polistes* altrettante vigili sentinelle e guardiani per impedire che le parti tenere delle piante siano divorate dai

(1) Delpino F. — *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia vegetale.* Parte Seconda, fascicolo II, p. 86, Milano 1875.

(2) Delpino F. l. c. p. 85.

bruchi „ (1). Aggiunge che un altra funzione (ma in via subalternissima) può talvolta essere esercitata dai suddetti nettarii, consistente nell' impedire l' accesso delle formiche ai nettarii nuziali, trattenendole sui nettarii estranuziali.

Lo stesso autore in un altro suo lavoro intitolato: *Rapporto tra insetti e tra nettarii estranunziali in alcune piante* (2), trattando più diffusamente lo stesso tema dà un elenco di piante fornite di nettarii estranuziali, e dalle osservazioni che fa su alcune di esse deduce che i nettarii in discorso, almeno nei nostri paesi, sono in correlazione con insetti formicari o vespiari.

Dice di aver visto nettarii estraflorali in un'ottantina di specie distribuiti in una ventina di generi appartenenti a tredici famiglie di dicotiledoni (3), e che crede che ulteriori ricerche potrebbero decuplare tal numero.

Di queste piante però dà solo il nome specifico di poco più di venti, fra cui ce ne sono alcune delle quali non ha veduto che esemplari secchi, per cui non può stabilire con certezza che esse abbiano nettarii.

Vide un „ vero esercito di piccole formiche „ sulle brattee nettarifere del *Clerodendron fragrans;* cita le *Myrmecodia, l'Hydnophytum* come piante che danno domicilio alle formiche; crede possibile che un certo *Clerodendron* che ha gl' internodi rigonfi presso l' apice, cavi nel centro, con un foro da una parte dal quale entrano ed escono formiche, sia affine al *fragrans* e che le formiche vi abbiano fatto lo scavo per usufruire con più comodo i nettarii, come lui ha visto seguire nella *Cynara Cardunculus* con punto o con poco danno della pianta e con grande vantaggio delle formiche (4); ha visto individui di *Polistes gallica* su diverse specie di *Cassia,* uno o due per ogni pianta, attratti dal miele delle glandole picciolari, i quali gli ricordavano coi loro andirivieni " il diportarsi delle sentinelle dinanzi ai posti di guardia „; vi vide anche delle formiche ma non gli sembrano adattate.

Osservò che i nettarii picciolari del *Ricinus* sono visitati, al-

(1) Delpino F., l. c. p. 90.
(2) *Bull. Soc. Ent. ital.* Firenze-Roma 1875, Anno VII, p. 69.
(3) Delpino F., l. c. p. 73.
(4) Il Beccari mi ha detto che i fusti della *Cynara* non sono scavati dalle formiche ma dalle larve di un rincofozo.

meno nel nostro paese, dalla *Polistes gallica;* sopra i bocci della *Paeonia officinalis* vide sopra ognuno da una a tre formiche, che suggevano il nettare emanante dai sepali " avvicinando qualunque oggetto a dette boccie, le formiche si allarmavano, assumevano un' attitudine minacciosa e lo mordevano furiosamente, spiegando così il carattere d' intrepidi e accaniti difensori delle boccie medesime „ (1). Sopra una specie d'*Heteropteris* vide formiche leccare il nettare dei nettarii picciolari. Per tre o quattro giorni prima dell' antesi, e uno o due dopo, vide su quasi tutte le calatidi della *Centaurea montana* una o due formiche; in seguito le brattee esterne dell' involucro calatideo non danno più nettare e i difensori se ne vanno; vide formiche lambire il nettare delle stipole della *Vicia sepium* e di specie affini; osservò qualche formica leccare le glandole picciolari del *Prunus avium* con gemme sbocciate da qualche giorno; nel *Sambucus racemosa* osservò lo stesso fatto, ma melliflue erano le stipole; in ogni individuo giovane di *Sambucus Ebulus* costatò per solito la presenza di alquante formiche che leccavano i nettarii di ciascuna foglia.

Esposto poi il principio: „ Quando un fenomeno appare isolato e singolo nella specie sua, può essere e quasi sempre è una mera casualità, destituita affatto da ogni significazione di fine o di scopo. Ma quando uno stesso fenomeno si ripete e si riproduce in esseri di affinità remote e quando si perpetua nella serie colà dove si è manifestato, allora doventa un segno indubitabile della costanza e dell' importanza delle cause che lo hanno perpetuato, presuppone una funzione, uno scopo, ben definito „. Considerando che quello di questi nettarii è un fenomeno che si riproduce in una quantità non piccola di piante, appartenenti alle famiglie le più svariate, e che perciò debbono avere uno scopo, una funzione, che esclusivamente si riferisca ai servigi che essi insetti prestano alle piante, si mette a ricercare questo scopo „ mediante un processo rigorosamente logico di esclusione „. Esclude che il nettare sia una naturale escrezione di umori superflui, e perciò egli dice che non rimane che credere che i nettarii estraflorali abbiano una funzione adescativa e, sempre per esclusione, ammette che non resta possibile altra tesi che quella che le formiche e le vespe siano i principali nemici dei

(1) Delpino F., l. c. p. 75.

principali nemici di certe piante. Dice ciò confermato dal fatto di essere fra i principali nemici delle piante le larve, specialmente dei lepidotteri, e fra i principali nemici di dette larve le formiche.

In poche parole, certe piante a somiglianza degli afidi, cocciniglie ec. porgerebbero un tributo di sostanza zuccherina ai loro difensori. Le *Myrmecodia,* gli *Hydnophytum,* le *Tococa, Majeta, Cynara Cardunculus* ec. offrirebbero « vere caserme e corpi di guardia alle formiche „ (1). La facilità di spiegare certi fenomeni e questo modi di esprimersi non devono meravigliarci, pensando che il chiaro autore tra le „ cause efficienti e precedenti che hanno determinato un dato organismo in tutti i suoi caratteri intrinseci ed estrinseci da esso posseduti „ è convinto che figuri in prima linea un principio intelligente e previdente infuso in ogni organismo (2).

Parla dell' utilità delle formiche per distruggere gl' insetti che infestano i boschi. In prova di ciò riporta degli esempi e scrive che spessissimo le formiche adottando a stazione l'albero a cui son vicine salvano l' albero stesso per quell'annata da ogni danno di bruchi (3).

Dice che osservazioni di pratici confermano l' utilità dei servizi che devon rendere le formiche alle piante, l' uffizio importantissimo, sopra ogni altro insetto, addossato alle formiche, di mantenere l' equilibrio nelle classi degli insetti fitofagi, massime dei lepidotteri. Gl' icneumonidi, i veri nemici delle uova, dei bruchi, delle crisalidi, delle farfalle, essendo totalmente vincolati alla vita dei bruchi, non possono ostacolare la moltiplicazione dei bruchi di anno in anno crescente.

Alla pag. 87 fa questo ragionamento: dei carnivori, naturali equilibratori e limitatori dei fitofagi, i monofagi e gli aligofagi hanno poca importanza ed efficacia " perchè sta vero che diminuiscono gli individui delle specie di cui si nutrono, ma diminuendoli diminuiscono le proprie risorse, in una parola diminuiscono se stessi. Invece gli animali pantofagi hanno ben altra efficacia. In un anno si ciberanno della specie A straordinariamente moltiplicatasi; nell' altra annata, poichè la specie A sarà ridotta al quinto

(1) Delpino F., l. c. p. 82.
(2) Delpino F., l. c. p. 81.
(3) Delpino F., l. c. p. 86.

numero d' individui, aggrediranno poniamo la specie B che a suo turno si sarà eccessivamente moltiplicata, e così via discorrendo, ogni anno faranno sentire la loro azione equilibratrice su quelle specie che, moltiplicandosi soverchiamente, tendono a rompere l' equilibrio preesistente. Ma è chiaro che per potere esercitare quest' ufficio, non bisogna essere, quanto al cibo, vincolati a niuna specie. Quindi è che i veri equilibratori sono gli animali pantofagi; laddove gli oligofagi e per più forti ragioni i monofagi non sono che equilibratori apparenti „. Applicando ciò agli insetti, considerando che le formiche son pantofagi, a differenza degli icneumonidi, conclude che l' azione delle formiche alla distruzione delle farfalle deve esser maggiore di quella degli icneumonidi. Cita alcune osservazioni pratiche a conferma di ciò e fa altre considerazioni per dimostrare la maggior efficacia delle formiche.

Dice che i ragionamenti e fatti esposti vengono in appoggio all' „ importante verità, che le formiche sono i principali equilibratori e moderatori degli insetti fitofagi; „ e che „ resta nello stesso tempo giustificato il concetto da cui pigliammo il nostro punto di partenza, cioè che la natura provvide ad attirare sopra non poche piante le formiche, mediante nettarii appositamente fabbricati, nello scopo di assicurare le piante stesse dalle invasioni dei bruchi „. Aggiunge che in qualche località della terra può credersi che l' ufficio di equilibratore sia conferito anche alle vespe, se si considerano i nettarii estranuziali dei generi esotici *Ricinus* e *Cassia;* ma ci manca ogni elemento di osservazione reale per poter confirmare o infirmare siffatta congettura „ (1). Termina dicendo che non gli par vera la teoria di Darwin per spiegare l' origine dei nettarii fiorali mediante la selezione naturale, perchè parte dall' idea che il miele trasudato dai nettarii estranuziali sia un escremento e dall' idea che la visita di questi nettarii per parte d' insetti, torni inutile alle piante.

Belt (2) ha studiato una specie d' *Acacia* di cui certe formiche distruggono tutte le foglie, non per mangiarle, ma per farne, secondo lui, dei letti sopra i quali esse coltivano dei funghi.

(1) Delpino F., l. c. p. 89.

(2) Lubbock — *Les insectes et les fleurs sauvages.* Traduit par E. Barbier. Paris 1879. p. 7.

Questa pianta porta delle spine scavate, e ciascuna fogliolina distilla del nettare in una glandola in forma di cratere, situata alla base della foglia, e porta all' estremità uua piccola appendice zuccherina in forma di pera [1].

Quest' *Acacia* è abitata da miriadi di piccole formiche *(Pseudomyrma bicolor)* che si pongono nelle spine scavate e che trovano così su quest' albero, l' alloggio e il nutrimento. Queste formiche circolano incessantemente nella pianta; costituiscono per la pianta dei difensori sempre svegli che cacciano e mettono in fuga le formiche di cui l' abitudine è di danneggiare le foglie; oltrechè, secondo Belt, esse comunicano alle foglie un certo odore che le difende contro gli attacchi dei mammiferi erbivori.

Müller [2] ha osservato fatti analoghi, a Sainte-Catherine.

Darwin [3] riportando le idee di Delpino, scrive che non ha mai avuto ragione di credere che segua quello che afferma il botanico genovese nelle tre specie da lui osservate: *Prunus Laurocerasus, Vicia sativa* e *Vicia Faba;* che nessuna pianta è più debolmente attaccata da dei nemici della *Pteris aquilina,* la quale non ostante alla base delle fronde ha delle grosse glandole che segregano, nella loro giovinezza soltanto, un liquido zuccherino abbondante, avidamente succhiato da formiche appartenenti specialmente al genere *Myrmica,* le quali non servono a protegger la pianta contro qualche nemico.

Non crede buono l' argomento portato da Delpino per dimostrare che queste glandole non possono essere considerate come escretori [4], ma ammette che in qualche caso la secrezione serva a attirare degli insetti per difendere la pianta, ed aggiunge che non vi è da dubitare minimamente che essa sia stata sviluppata in alto grado a questo fine speciale, dopo le osservazioni di Delpino e specialmente dopo quelle di Belt sulla *Acacia sphaerocephala* e sopra i fiori di passione.

Bonnier [5] ha osservato nelle stipole nettarifere della *Vicia*

(1) La scoperta delle glandole all' estremità delle foglioline dell' *Acacia cornigera* Willd., attribuita da F. Darwin a Belt è invece dovuta a Savi e a Meneghini (v. Beccari O., Malesia, II, p. 58.

(2) Müller — *Nature*, Vol. X, p. 103. — Lubbock., l. c. p. 7.

(3) Darwin C. — *Des effets de la fécondation croisé.* Paris, 1877, p. 412.

(4) Darwin C., l. c. p. 143.

(5) Bonnier — *Les nectaires.* Ann. Sc. nat. 6.e Série, tom. VIII, p. 65, Paris 1879.

i seguenti imenotteri, che raccoglievano abbondantemente il nettare: *Apis mellifica* abbondantissimamente; *Polistes gallica*, *Sphecodes gibbus*, un po' meno; diversi *Andrena*, diversi *Helictus* e molto più raramente i *Bombus agrorum*, *B. pratorum*, *B. hirtorum*, *B. terrestris*. Aggiunge che si possono anche osservare gli imenotteri sopra le stipole di *Vicia Faba* abbondantemente; sopra quelle della *Vicia sepium* e della *Vicia lathyroides*, meno frequentemente. Ha pure osservato, nei dintorni di Parigi, le api visitare i nettarii dei picciòli di *Prunus avium* e di *Prunus Mahaleb*; una volta vide il *Bombus terrestris* e spessissimo numerosi ditteri sopra ai nettarii delle giovani foglie di *Crataegus Oxyacantha*. A Huez (Oisans) osservò le api raccogliere il nettare sopra i peduncoli della *Eruca sativa*. Ha visto la miellata senza *pucerons*, nelle quali raccoglievano il miele, in Francia e in Norvegia, i seguenti imenotteri: *Bombus terrestris*, *B. hortorum*, *B. pratorum*, *B. agrarum*, *B. articus*, *B. alpinus*, *B. nivalis*, *B. consobrinus*, *Apis mellifica*, *Osmia rufa*, *O. nana*, *Andrena fulvicrus*, *A. dorsata*, *Halictus cilindricus*, *H. tricinctus*.

Fa rimarcare che anche le api, oltre le formiche, secondo Belt, visitano i nettarii estraflorali dell' *Acacia sphaerocephala*, e non sa in che esse possano servire da guardie.

Egli seguita scrivendo: " Inutile è insistere più lungamente su questa parte supposta (quella attribuita da Delpino); non si possono discutere simili ipotesi fatte senza osservazioni, senza esperienze e di cui l' immaginazione fa tutte le spese ".

Dice che la maggior parte dei nettarii estraflorali non emettono al di fuori che un volume relativamente debole di nettare e sovente non emettono alcun liquido. Il massimo di volume emesso si verifica sempre avanti che l' organo presso il quale si trova l' accumulazione dello zucchero abbia raggiunto il suo sviluppo.

A misura che quest' organo si sviluppa completamente l' emissione del liquido diminuisce, poi cessa. Questo l' ha costatato fra gli altri nei nettarii delle foglie del *Prunus avium*, *Ricinus communis*, *Crataegus Oxyacantha*. Si è assicurato che p. es. nei nettarii situati su i denti delle foglie del Ricino, del *Crataegus*, degli *Anethum* e dei *Sambucus*, perdono a poco a poco i loro zuccheri a misura che appassiscono o che spariscono confondendosi col parenchima vicino. Conclude dalle sue osservazioni che

per i nettarii estraflorali quando gli zuccheri spariscono dal tessuto nettarifero, essi vanno a contribuire alla nutrizione dell' organo vicino in via di sviluppo.

Nei tessuti nettariferi estraflorali [1], quando l' emissione del liquido è massima, la proporzione del saccarosio è massima nel tessuto. L' emissione dipende dai fenomeni della traspirazione e si trova in relazione diretta con le circostanze esterne.

" Lo sviluppo essendo continuo, l'accumulazione dello zucchero è costantemente impiegata. I periodi di formazione e di distruzione si confondono per lungo tempo. La riserva cessa di funzionare quasi completamente, ed anche qualche volta sparisce, quando l' organo vicino raggiunge il suo sviluppo quasi completo. Molte di queste accumulazioni zuccherine non producono alcun liquido esterno „.

I periodi di distruzione delle riserve zuccherine sono distinti nelle gemme.

Da tutto il suo lavoro, Bonnier tira la seguente conclusione generale: " I tessuti nettariferi, siano florali o estraflorali, emettano o no un liquido al di fuori, costituiscono delle riserve nutritizie speciali, in relazione diretta con la vita della pianta „.

E per quelli che vogliono spiegare teleologicamente queste accumulazioni zuccherine, riporta un pezzo delle *leçons sur les phénomènes de la vie* di C. Bernard, che termina così: " la legge della finalità fisiologica è in ciascun essere in particolare, e non fuori di lui: l' organismo vivente è fatto per sè stesso, egli ha le sue leggi proprie, intrinseche. Lavora per sè e non per gli altri „.

Van Tieghem [2], dividendo le idee di Bonnier, scrive che la parte fisiologica è la stessa in tutti i nettarii, che cioè sono sempre una riserva zuccherina destinata ad alimentare l' accrescimento degli organi vicini. Il nettare esce dalle piante come il liquido ordinario; la sua formazione è un semplice caso particolare del fenomeno generale dell' emissione dei liquidi per traspirazione rallentata, e per la naturale proporzione di zucchero di canna, accompagnato da glucosio e da qualche sale che contiene, è ricercato avidamente dagli insetti che ne sono ghiot-

(1) Bonnier, l. c. p. 205.
(2) Van Tieghem, Ph. — *Traité de botanique*, Paris 1884, p. 203.

tissimi, i quali perciò, potendo la pianta riassorbire il nettare emesso, causano alle piante stesse, portandole via una parte della riserva zuccherina per lo sviluppo degli organi vicini, un reale danno, il quale però delle volte è compensato. " Ma quanto sovente - egli osserva - questa compensazione non ha luogo? ".

Il Beccari [1] crede, a differenza di Darwin, che nella *Pteris aquilina*, meglio che in qualunque altra, sia giustificata la supposizione di un uffizio di difesa per parte delle formiche, appunto perchè le glandole non secretono nettare altro che quando sono giovanissime [2]. Osserva che la *Pteris aquilina* può avere attrattive per gli insetti in altre parti del mondo, se non l'ha nelle nostre, perchè è cosmopolita. Per provare che le felci anche da noi non sono immuni dagli attacchi degli insetti, cita il fatto di un *Cyrtomium falcatum* che ha avuto quest'anno tutte le fronde, mano a mano che si svolgevano, spuntate da una larva verde di lepidottero, e quelle di giovanissime piante di *Pteris aquilina*, che erano non molto distanti dal *Cyrtomium*, ridotte in pezzetti. Non ha visto insetti sulla *Pteris*, ma ritiene che il danno debba attribuirsi a larve simili a quelle del *Cyrtomium*.

Lo stesso autore scrive che forse anche le *Korthalsia* fra le palme offrono nettari estranuziali sul piccolo picciòlo dei singoli segmenti delle foglie; che sono bellissimi quelli perifillici del margine della *Rosa Banksiae*, e che attraggono gran numero di grosse formiche nere *(Campanatus pubescens)*, le quali la rendono quasi immune dalle larve della *Hylotoma rosae*. Delle larve si trovano talvolta sui germogli stentati e secondari, nei quali la secrezione zuccherina è quasi nulla, per cui non vengono visitati dalle formiche. In questo caso è evidente, esso dice, che la produzione dei nettarii è necessaria per attirare le formiche, e che queste quando sono presenti proteggono i germogli dagli attacchi delle larve.

Crede invece che realmente in alcune piante, p. es. nel Pesco, non sia provato se il vantaggio che le formiche vi recano, sia maggiore del danno. Dimanda se tali piante non potendo liberarsi da ospiti importuni, han trovato più conveniente e meno svantaggioso localizzarli dove il danno è minore.

(1) Beccari O. — *Malesia*, vol. II, p. 41. Genova 1884.
(2) Questa ragione si potrebbe portare anche in appoggio alle idee di Bonnier.

Insiste, dopo aver detto che le foglie del *Clerodendron fistulosum* Becc. han delle glandole presso la costola della pagina inferiore, che nelle piante ospitatrici si trovano spesso glandole che secretono umori graditi, a quanto sembra, alle formiche.

Perchè Bonnier dice che non sa spiegarsi la visita delle api all' *Acacia cornigera*, Beccari scrive in nota: " Si direbbe che Bonnier non è mai stato punto da un' ape, altrimenti gli sarebbe subito venuto in mente che una pianta molto frequentata dalle api difficilmente può essere attaccata da animali erbivori. A ragione quindi H. Müller (Journ. Micr. Soc. 1881 p. 626) accusa Bonnier di aver cercato colle armi di un ragazzo di rovesciare una delle teorie più larghe e meglio stabilite " (1). Questo apprezzamento mi sembra che faccia il paio con quello di Bonnier su le osservazioni di Delpino.

Delpino dice dunque di aver visto nettarii estraflorali in un'ottantina di specie, dà però il nome specifico di solo una ventina, delle quali ha visto alcune soltanto secche, e quindi confessa di non poter stabilire certamente se abbiano nettarii, ed ha osservato formiche soltanto sui nettarii di circa *nove* specie, e *Polistes* in più specie di *Cassia* (2) e nel *Ricinus*. Nessun' altra osservazione diretta, cioè su piante con nettarii, ha egli fatto. Il restante sono ragionamenti più o meno filosofici che saranno più o meno giusti; ma certo il voler cercare lo *scopo* di un organo e volerlo trovare con un processo d' esclusione, qualunque sieno le nostre cognizioni, mi sembra poco scientifico, poco positivo. È proprio vero che non rimanga che credere altro che i nettarii estraflorali abbiano una funzione adescativa, e che non resti possibile di credere altro che questa venga esercitata per le formiche e le vespe, essendo questi animali i principali nemici dei principali nemici di certe piante?

Non sarebbe razionale dopo quello che abbiamo visto, il supporre, senza generalizzare tanto, che come la *natura* approfitta di mezzi diversi per raggiungere lo stesso fine, il me-

(1) Il Beccari crede che i nettarii estraflorali potrebbero aver avuto origine da lesioni momentanee prodotte dagli insetti e divenute poi ereditarie per la costanza delle cause produttrici, gli stimoli continuati e per l'utilità della produzione (l. c. p. 60).

(2) Sulla *Cassia* vide anche delle formiche ma gli sembrano poco adattate.

desimo organo nelle diverse piante adempia funzioni differenti o magari le accumuli in una medesima specie? Nei pochi vegetali in cui è stata osservata la presenza di nettarii con i detti insetti, è provato la necessità o la grande utilità di questi? Non vediamo piante con nettarii, senza formiche o vespe, e non ostante non invase dai bruchi, e piante simili a queste, senza nettarii?

Intanto, come abbiamo già detto, Darwin dietro osservazioni proprie nega l' utilità delle formiche, ammettendo la funzione adescativa, per difesa, nella *Acacia sphaerocephala* e sopra i fiori di passione dietro quello però che di esse han detto Delpino e Belt. E Bonnier fa osservare che sui nettarii vi si trovano spesso imenotteri, come pure le api e numerosi ditteri, e che nell'*Acacia sphaerocephala*, oltre le formiche, vi si trovan le api. Che bene alla pianta farebbero questi insetti?

S' è visto che Beccari fa notare che le api tengono lontani gli animali erbivori; ma quante piante a cui accorrono le api sono danneggiate dagli erbivori! E la *Pteris aquilina*, per la quale si compiace di riportare da Bonnier (1) che fu vista esser visitata da un *Halictus*, non è mangiata dagli erbivori?

L'osservazione di Belt prova ancora che vi sono delle formiche dannose alle piante. Beccari stesso crede che alcune volte non sia provato che l' utile non sia maggiore del danno. E Macchiati (2) afferma il danno delle formiche a certe piante, avendo visto che le formiche tengono lontane le mosche che contribuiscono alla fecondazione incrociata dello *Aster chinensis*.

Potrebbero certi nettarii su cui non vi sono insetti essere stati utili, per attirare i difensori, in altri tempi o in altri luoghi, ma quali sono le *osservazioni* che ce lo dimostrano?

Anche l' ipotesi che alcune volte le piante pongono l' esca in un luogo perchè gl' insetti non si cibino in un altro, non è perfettamente gratuita? È vero che la *natura* si serve delle volte di mezzi diversi per raggiungere uno scopo identico, ma questa, ripeto, è un' ipotesi gratuita, mentre Macchiati (3) ha osservato che l' *Aster chinensis* per tenere lontani insetti dannosi, e questi sarebbero appunto *formiche,* emettono sostanza gommosa di odore

(1) Beccari O., l. c. p. 41.

(2) Macchiati L. — *Catalogo dei pronubi delle piante.* Nuovo giorn. bot. italiano, p. 355, Firenze 1884.

(3) Macchiati L., l. c.

disgustoso. È bella la teoria, è brillante, ma avanti di crederci aspettiamo che sia sostenuta da un numero ben maggiore di osservazioni. L'ipotesi che sostiene Bonnier e Van Tieghem sembra maggiormente basata sopra l' osservazione. Bonnier cita male a proposito le *Leçons* di Bernard, poichè anche secondo le idee di Delpino, la pianta, benchè utile agli altri, in ultima analisi lavorerebbe per sè.

Van Tieghem, come abbiam veduto, crede che gli insetti prendendo il nettare causino un male alla pianta, che però qualche volta può esser compensato.

Io non ho controllato le osservazioni pubblicate nei lavori che ho largamente riassunti, nè ho osservazioni mie particolari da contrapporre a quelle degli autori suddetti; perciò anzi ho tracciato queste note sugli scritti di Delpino, Darwin, Bonnier, Van Tieghem, Beccari, ecc. Così il lettore potrà farsi un concetto giusto delle cognizioni che si hanno intorno a questo argomento, e applicare quelle che più gli piacciono all' interpetrazione della funzione, o, come altri direbbe, dello scopo degli organi che ora studiamo della *Gunnera scabra.*

Mi permetterò soltanto di far rilevare come gl' individui da me studiati vivevano in una serra a Firenze, mentre la pianta è americana, per la qual cosa il non trovarsi insetti sui nettarii, nel caso mio, non proverebbe niente contro Delpino, poichè potrebbe darsi benissimo che vivessero in America animali ghiotti dei tessuti della *Gunnera scabra*, e insetti difensori adescati dalla medesima, e non importati, nè parassiti nè difensori, in Italia, a Firenze, e perciò da me non visti. Non ho potuto studiare, analizzare, nei differenti tempi, il contenuto dei nettarii, degli organi a loro vicini e del fusto per vedere se le trasformazioni del loro contenuto giustificavano o no la interpetrazione di Bonnier. Mi preme però di rammentare come il fusto, che è rigonfiato, su cui s' inseriscono i nettarii, le radici, le foglie, ecc., sia ricchissimo di materiali di riserva.

Io son fra coloro i quali credono che la scienza vera debba essere fondata su osservazioni numerose, serie, fatte con serenità, pesate e vagliate da una critica spassionata servente solo la causa del vero, che sia tarda a concludere e a sintetizzare; e che i naturalisti, lasciando le intuizioni, le divinazioni ad altri, - o non le confondano colla scienza - diano le cose certe come certe, le

dubbie come dubbie, e, quando n'è il caso, confessino la loro ignoranza: altrimenti per quanto si facciano chiamare positivisti, saranno sempre dei metafisici. Perciò convinto della bontà di queste idee, dopo avere studiato gli autori che si sono occupati dei nettarii estraflorali ed esaminato, come ho potuto, i medesimi nettarii nella *Gunnera scabra,* a chi mi domandasse a che questi servano nella *Gunnera,* risponderei candidamente: non ne so niente: *nihil quicquam.*

SULLE SCORIE

PROVENIENTI DA ANTICHE FUSIONI METALLICHE

CHE SI TROVANO NELLA TENUTA DI CASTAGNETO

RICERCHE

DI FAUSTO SESTINI

Nella tenuta di Castagneto, appartenente alla Nobil Casa della Gherardesca, dalla parte che confina col Campigliese, quasi alla base del Monte Calvi, in luogo detto comunemente gli *Schiumaj*, s'incontrano diversi depositi di scorie di antica origine, disposti poco men che simmetricamente, al di qua e al di là del botro del Sambuco, i quali si crede risalgano ai tempi degli Etruschi. Secondo il sig. Simonin (*Exploit. min. et metall. en Toscane pendant l'antiquité et le moyen-âge.* — Annal. des Mines Ser. 5, T. XIV. p. 557), queste scorie avrebbero presso a poco la stessa composizione di quelle di Fucinaja (Campiglia), soltanto sarebbero più povere di rame e non conterrebbero che traccie di zinco.

Io ebbi occasione di visitare gli *Schiumaj* nella primavera dell'anno passato, e di raccogliere i campioni di quelle scorie, delle quali ho creduto bene istituire accurata analisi chimica. Ognuno di quei depositi è esteso per molti metri quadrati e segue la pendenza del terreno su cui poggia: la scoria è bruna o quasi nera; in molti depositi, specialmente in quelli più alti, è affatto inalterata anche alla superficie, in altri cumuli quella delle parti superficiali è ricoperta da materia terrosa nera, commista a terriccio trasportatovi dalle acque che scendono dai boschi soprastanti. Non è raro incontrare pezzi di scoria a superficie vermicolare, lucente ed anche iridescente, come se fosse uscita ieri

dal forno fusorio, — tanta è la resistenza che offre agli agenti esterni, ai quali è esposta da secoli. La scoria è costituita da una massa ben fusa per lo più, molto omogenea in generale; in qualche punto apparisce semigranulare ed offre bolle prodotte dai gaz rimasti inclusi, che la rendono in molti luoghi più o meno spugnosa. In due cumuli che occupano la parte di mezzo dello spazio rettangolare che delimita gli *Schiumaj*, la scoria presenta piccole vene di color verde, alcuni cristallini verdastri o celesti nelle cavità, e qualche rifioritura o efflorescenza dello stesso colore, dovuti a composti ramici formatisi per l'azione dell'acqua. La frequenza di questi composti idrati di rame nelle scorie di alcuni dei cumuli potrebbe far credere, piuttosto che avanzi di antiche fusioni fatte per estrar ferro, fossero il capomorto della estrazione di altri metalli, com'è ormai accertato per le scorie del Campigliese, che più spesso derivano da minerali di rame, di piombo e di stagno che da quelli di ferro.

Con una grossa zappa fu facile riconoscere che quegli avanzi dell'antica industria metellurgica sono veramente enormi, e se il luogo ed il tempo lo avessero conceduto sarebbe stato utile prendere qualche misura per stabilire quanto ci sia di vero nell'opinione di coloro che credono raggiungano tutte quelle scorie il peso approssimativo di oltre quindici mila tonnellate. Giova intanto avvertire che la loro escavazione è facilissima, essendo i frantumi affatto incoerenti, piuttosto di piccol volume, e quelli di grossa mole cadendo in pezzi ai primi colpi delle mazze ferrate. Se si aggiunge che sono a cielo scoperto e sul declive di valle non troppo ripida, si comprende di leggeri quanta facilità si offra a chi voglia trarre profitto di quelle materie minerali per tanti secoli restate in assoluto abbandono.

Il Sig. Simonin non avendo ritrovato gli affioramenti certi del giacimento che gli antichi esplorarono agli *Schiumaj* della Gherardesca, non sa decidere se esse scorie provengano da fusione di minerale di rame o di piombo. A 150 metri più in basso degli ultimi cumuli fui condotto a vedere dalle persone del luogo due escavazioni praticate verticalmente nella roccia calcarea alla destra del botro. Queste *buche* sono irregolari, cominciano con pozzi entro i quali l'occhio non scorge nulla di notevole; sono escavate con arte affatto primitiva, sicchè impossibile senza tutto l'occorrente sarebbe stato lo scendervi.

Al di fuori sul declive del monte si trovano pezzi di calcareo ceroide e frantumi di calcareo a quanto pare fossilifero, staccato probabilmente dalla roccia nella quale furono aperte quelle buche. Soltanto a quando a quando mi accadde di rinvenire qualche piccolo frantume di minerale limonitico, che raccolsi insieme con due campioni di roccia traversata da vene colorite di verde dalla *buratite*, o idrocarbonato di zinco e di rame. Questo per me era un segno quasi certo che in quei luoghi, o in altri prossimi dovevano e forse debbono trovarsi ancora minerali di ferro accompagnati da composti di zinco e di rame, come avviene dalla parte opposta del Monte Calvi ed in molte parti del Campigliese; ma quì presso gli *Schiumaj* della Gherardesca al certo con minore frequenza e minore abbondanza.

Indi passai a visitare le *buche del ferro*, poste a nord di Monte Calvi sul Poggio Cornato; al di là, cioè, del botro dell'Acqua viva. Ivi i paesani ritengono esista un *filone* (?) *metallico*, ma i pochi segni di minerali di ferro da me veduti alla superficie del suolo, per la massima parte epigenici, e la qualità della roccia calcarea predominante in quelle buche, che sono scavate orizzontalmente e poco profonde mi fanno ritenere che possa applicarsi a questa località l'opinione emessa e validamente sostenuta dal chiarissimo Prof. Ant. D'Achiardi (Vedasi l'opera — I metalli, loro minerali e miniere — Milano 1883) sull'origine della miniera dl ferro-manganifero del Monte Argentario; che, cioè, questi giacimenti di ferro sieno l'effetto di acque marziali, le quali avendo penetrato o attraversato quelle roccie calcaree abbiano impregnato le roccie stesse, ove più, ove meno, di ossido di ferro e di altri metalli, ed abbiano dato per tal modo origine a quegli ammassi irregolari di minerale, che si trovano saltuariamente nelle roccie calcaree delle indicate località.

Probabilmente gli antichi scavatori dopo avere raccolto quanto più poterono a cielo scoperto, aprirono le *buche* che ancora in quei luoghi si vedono, o ingrandirono grotte naturali ivi esistenti, cercando minerali da trattare. Debbono certamente aver tratto profitto di tutto quanto si conteneva *negli affioramenti*; di fatto attualmente segni di notabili depositi metallici superficiali non appariscono presso gli *Schiumaj* di Castagneto, e solamente con accurati e non poco dispendiosi lavori potrebbesi mettere in luce la esistenza degli ammassi di minerale contenuti nell'interno della roccia calcarea.

Le scorie raccolte dai diversi depositi dapprima apparivano un poco differenti tra loro: alcune erano ben conservate, altre per l'azione degli agenti atmosferici sembravano un poco alterate. Ma ben presto dovei riconoscere che anche queste seconde erano lievemente scomposte alla superficie, e toltane con l'acqua la polvere nera che le ricopriva, e che conteneva molta materia umica, rimaneva scoperta la sostanza scorificata quasi intatta. Sottoposta all'analisi qualiquantitativa, nella quale fui validamente coadiuvato dal Sig. Dott. Livio Sostegni, Ajuto alla Cattedra di Chimica Agraria nella R. Università di Pisa, la scoria si riconobbe formata principalmente di silicato ferroso-calcico con allumina, magnesia, manganese ed ossidi di zinco, di piombo, e di rame. Di cobalto e di nichelio non fu possibile trovare traccie operando sopra le quantità non grandi che pel solito si prendono in simili casi. Forse sottoponendo ad esperimento maggiori quantità di scoria si sarebbe potuto aver reazioni sufficienti per accertarsi della presenza di questi metalli, ma tali reazioni del resto non hanno un valore pratico se non indicano notevoli quantità dell'uno o dell'altro dei due metalli in discorso.

La ricerca dell'argento ha sempre molta importanza, e pel caso nostro avea speciale interesse, giacchè agli *Schiumaj* trovasi accumulata una grandissima quantità di scoria, e quindi anche se fosse stata piccola la quantità dell' argento, la convenienza di trattare la scoria per cavarne il metallo prezioso potrebbe pur esserci stata sempre. La ricerca fu eseguita con cura e su quantità di materia non piccola, giacchè si operò su 100 gr. alla volta, ma non si potè rinvenire apprezzabile quantità di argento. La composizione centesimale della scoria è rappresentata dalle seguenti cifre:

		Su 100,0 parti
Acqua svaporata a 105° C.i	»	2,3
A. Silicica (SiO_2)	»	29,8
Ossido ferroso (FeO)	»	39,3
— di alluminio (Al_2O_3)	»	3,1
— di manganese (Mn_2O_3)	»	0,6
— di zinco (ZnO)	»	6,3
— di piombo (PbO)	»	1,8
— di rame (CuO)	»	0,6
— di calcio (CaO)	»	8,7
— di magnesio (MgO)	»	0,8
Acqua combinata - Materia umica - Perdite	»	6,7
		100,0

Qual conto possa farsi di queste scorie come materia da trattarsi per estrarre un qualche metallo dei molti che contiene non è difficile prevedere, ma non spetta a me dichiarare in questo luogo. Piuttosto mi piace esporre come, a mio credere, le scorie di Castagneto potrebbero trovare un utile impiego adoperandole come ingrediente per la fabbricazione del vetro da bottiglie; essendo esse sostanzialmente costituite da una pasta vetrificata o almeno semivetrificata di silicato ferroso calcico, è da ritenersi con sicurezza che con l'aggiunta di ossidi alcalini e terrosi in dose opportuna si potrebbe avere una materia vetrosa identica a quella che si richiede per le bottiglie nere.

Il vetro da bottiglie comprende in sè, come è noto in media:

Silice	58 a 60 %
Calce	18 a 20 »
Ossido di Ferro. . . .	7 a 9 »
Allumina	3 a 4 »
Alcali	5 a 7 »

Basterebbe mescolare a 120 parti di scoria di Castagneto 30 p. di argilla, 250 p. di sabbia silicea, 80. di calce, 6 p. di solfato sodico e 24 p. di cenere di legno per avere una composizione adatta alla formazione delle bottiglie da vino.

In prova di questa mia opinione riporterò una delle formule secondo le quali si fabbricano bottiglie da vino in Champagne:

Sabbia	100 parti	per 460 parti di pasta vetrosa
Feldispato	200 »	
Calce	20 »	
Sale marino	15 »	
Scorie di forni fusorie . .	125 »	

Noi importiamo ogni anno una grande quantità di bottiglie e di damigiane fabbricate nelle fabbriche estere. Lasciando a parte quelle che si acquistano con i vini imbottigliati la statistica del 1882 ci addita che in quell'anno si importarono dall'estero 75,414 centinaja di bottiglie comuni e quintali 3350 di damigiane. Presso S. Vincenzo potrebbe, quindi, sorgere una fabbrica di bottiglie da vino impiegando le scorie di Castagneto e traendo profitto della facilità che vi si offrirebbe per la compera di combustibile e per spedire per via di terra e di mare le bottiglie fabbricate.

La nostra industria enologica è in notabile aumento, come lo assicura l'incremento della nostra esportazione; ed alcuno ha trovato modi di spedire con qualche vantaggio anche i vini da pasto in damigiane di forma speciale e con ingegnoso rivestimento. La fabbricazione economica dei recipienti di vetro può assicurare l'avvenire della nuova maniera di spedir fuori d'Italia i nostri migliori vini che ormai sono noti per le loro buone qualità, ma non possono sostenere la concorrenza dei prodotti consimili degli altri paesi vinicoli che da tanto tempo vanno su i mercati stranieri, se non allettano i trafficanti ed i consumatori con il buon prezzo congiunto alle intrinseche qualità in essi conservate mercè ottimi, sicuri ed economici recipienti.

D. PANTANELLI

UNA APPLICAZIONE

DELLE

RICERCHE DI MICROPETROGRAFIA

ALL'ARTE EDILIZIA

Un esame delle roccie ridotte in lamelle trasparenti può in moltissimi casi fornire utilissimi indizi sulla loro maggiore o minore resistenza come materiali da costruzione, per quanto io creda che il miglior criterio sulla scelta di detti materiali sarà sempre dato dall' esperienza del tempo e dall' osservazione delle vecchie costruzioni, congiunte se vuolsi al valore della loro resistenza allo schiacciamento; però il grande sviluppo stradale moderno non permette che raramente di usufruire materiali di cave conosciute da antica data, dovendosi sovente per ragioni economiche prendere i materiali dove sono più comodi alle diverse opere d' arte; in questi casi frequentissimi, il criterio che precede alla scelta è prettamente empirico e spesso si rifiutano buoni materiali per altri di migliore apparenza e dei quali solo il tempo dimostra la cattiva qualità; il suono, il modo di frattura, la stessa resistenza allo schiacciamento sono insufficienti, potendo la roccia includere nel suo impasto materiali facilmente alterabili dagli agenti amosferici, o guadagnare in quest' azione. La distinzione che fanno tutti i coloni del Chianti d' Alberese e Galestro, dando il primo nome ad un calcare resistente e durevole ed il secondo ad un calcare simile appena uscito di cava ma che in breve tempo si sfalda minutamente, è un esempio esagerato sì, ma calzante delle illusioni alle quali il solo esame esterno può condurre.

Nei sette anni circa che mi occupo più o meno di petrografia ho potuto casualmente esaminare una discreta serie di roccie usate nelle costruzioni e limitando per ora il mio esame ai calcari e alle arenarie, sarei giunto a raccogliere le seguenti osservazioni.

Calcari. — I calcari possono essere cristallini o amorfi e possono contenere quantità variabili d' impurità; i calcari cristallini se sono puri o anche inquinati per poco di materiali estranei sono altresì resistenti e in generale buoni materiali da costruzione quando corrispondono alle qualità più elementari richieste al fine al quale sono destinati: i calcari amorfi possono fornire buoni materiali da costruzione a patto che non contengano anche in miscuglio intimo forti proporzioni di materiali argillosi, intendendo con questa parola un po' vaga, quella miscela indefinita di silicati d' allumina, di ferro, d' allumina più o meno pura, di silice amorfa, d' ossido di ferro idrato che mescolati a quantità variabile di carbonato di calce costituiscono le argille comuni.

Arenarie. — In queste roccie va distinta la natura del cemento e quella dei loro elementi; il cemento può essere siliceo, calcare e argilloso; se il cemento è siliceo avremo delle quarziti e i caratteri esterni i più grossolani permetteranno di riconoscerle nè credo che valga la pena di occuparsene; se il cemento è calcare occorrerà distinguere se è cristallino o amorfo, nel primo caso fornirà buone pietre da costruzione nel secondo mediocri; se poi è prevalentemente argilloso in molti casi la stessa incoerenza loro servirà ad escluderle senz' altro; l' esame microscopico del cemento si residua quindi a riconoscere se questo essendo calcare è cristallino o amorfo e nel secondo caso se vi è frammista dell' argilla: riconosciuta la natura del cemento, dovrà porsi mente alla natura dei loro elementi; questi possono essere in generale frammenti di roccie diverse, quarzi, calcari, e silicati vari; rammentando la origine di esse è ovvio osservare, che i frammenti delle roccie da cui derivano se erano facilmente alterabili, si saranno distrutti prima del loro deposito; per contro i frammenti quarzosi e quelli di calcare se appartenevano a calcari cristallini o a calcari compatti saranno inalterati; lo stesso non può dirsi di molti tra i silicati, questi possono trovarsi in uno stato d' incipiente decomposizione che è poi facilmente ri-

conoscibile tra i più comuni di essi cioè tra i feldispati; un altro silicato che è comune alle arenarie è la mica, facilmente riconoscibile al microscopio è di poca importanza nel problema che io considero, perchè se in piccola quantità non altera sensibilmente la resistenza della roccia, se in quantità rilevante rende la roccia schistosa; un' altro elemento e del quale non so ancora valutare l' importanza è la clorite; probabilmente per la sua natura e per analogia con i feldispati con i quali ha in comune gli ultimi prodotti della decomposizione non è favorevole alla resistenza delle roccie, ma non ho osservazioni in proposito per venire ad una conclusione.

Come si vede mi resterebbe a parlare di molti altri materiali usati nelle costruzioni, cioè di tutti quelli che hanno anche mediatamente un origine endogene; per molti di essi le osservazioni petrografiche credo superflue (graniti, serpentini, porfidi, trachiti etc.), altri (tufi vulcanici, breccie serpentinose, etc.) potrebbero invece rientrare nelle arenarie, ma preferisco riservarli ad ulteriori ricerche mancandomi osservazioni in proposito.

Ritornando alle arenarie rammenterò la maggiore resistenza del macigno di Grillo (Siena) in confronto di quello della Gonfolina (Firenze) e non esito ad attribuirla al cemento calcareo più decisamente cristallino del primo e alla scarsezza di frammenti feldispatici, che già in parte alterati, riattivano la loro decomposizione sotto l' azione degli agenti amosferici; l' arenaria di Fiumalbo deve la sua ottima qualità come pietra da taglio al suo cemento di calcite e probabilmente all' assenza del feldspato, e l' arenaria di Porretta nella quale questi caratteri non si verificano è alla prima inferiore; nello stesso modo certi calcari grossolani dell' Apennino settentrionale, che poi in fondo sono vere e proprie arenarie, essendo il colore biancastro quello che ha servito alla loro denominazione e non i componenti, forniscono buoni materiali da costruzione, quando il loro cemento è di calcite che nel caso speciale è fornito dai gusci delle foraminifere, sono invece pessimi se è amorfo o argilloso, nè è facile riconoscerli all' ispezione esterna; per le stesse ragioni le arenarie nummulitiche danno sempre buoni materiali per l' arte edilizia.

Il cosidetto rosso di Maremma o di Montieri ha una resistenza variabilissima ed oggi che specialmente viene scavato in quantità per riparare antiche basiliche della Toscana non so

come reggerà all' azione del tempo; infatti la proporzione dei materiali argillosi in questa roccia è egualmente variabile senza che possa riconoscersi ai caratteri empirici.

Sul modo di riconoscere i materiali precedenti non starò a fermarmi, il quarzo, il calcedonio, la calcite, l' aragonite, il feldispato, la mica si riconoscono facilmente; lo stesso non può dirsi per il materiale argilloso specialmente nei calcari amorfi; con la luce polarizzata non si risolvono utilmente, in questi casi e credo sieno gli unici, vale meglio servirsi della colorazione artificiale per mezzo di una soluzione di fucsina; essi più o meno si colorano e con questo mezzo ho potuto riconoscere ad esempio in alcune sezioni d' alberese o di calcare litografico, la presenza di materiali estranei al carbonato di calce; essi si presentarono sotto la forma di minute strie colorate e mentre non si sarebbe potuto senza questo mezzo distinguere una sezione in un calcare amorfo puro da quello di un calcare litografico, la colorazione artificiale mi ha fornito le differenze succitate che poi sono state confermate dalla diversa entità del residuo lasciato dai medesimi disciolti che furono in una soluzione d' acido cloridrico.

Per rendermi ragione del diverso potere assorbente dei colori ho sottoposto ad una soluzione di fucsina nell' alcool e quindi a ripetuti lavaggi sostanze diverse, cioè carbonato di calce, di magnesia, silice amorfa, allumina pura, caolino, idrato ferrico, argilla, polvere basaltica, tripoli a diatomèe, radiolarie recenti e fossili, feldspato etc., alcuni di questi corpi provenivano dalla polverizzazione di roccie altri erano preparati artificialmente; il potere assorbente è massimo per la silice amorfa, in ordine decrescente viene l' allumina e il carbonato di calce ottenuto per precipitazione; la polvere di marmo e il carbonato di magnesia non si colorano; si colora il caolino, una soluzione di fucsina è scolorata sensibilmente dall' idrato ferrico, il feldispato e il basalto non si colorano; le diatomèe e le radiolarie si colorano soltanto nelle parti ove il loro guscio è alterato, se sono fresche o inalterate non si colorano affatto, così nei tripoli spogliati del carbonato di calce si colorano i residui indeterminabili silicei che accompagnano la massa delle diatomèe e delle radiolarie mentre queste ultime rimangono scolorate; la silice ottenuta per calcinazione dalla silice gelatinosa si colora vivamente anche in una soluzione allungatissima nè è più possibile con ripetuti lavaggi

nell' alcool fargli perdere il colore acquistato; si potrebbe indifferentemente impiegare qualunque altro colore d' anilina, credo però preferibile la fucsina, non presentandosi questo colore naturalmente.

Terminerò questa nota ricordando un osservazione che sono stato incapace d' interpretare. E noto che la decomposizione superficiale dei materiali da costruzione è accompagnata e anche ajutata da una vegetazione speciale di licheni; l' esame dei monumenti della Toscana nei quali il marmo di Carrara è il materiale più comune, ha dimostrato che gli ornati, i bassorilievi e le statue esposti all' aria libera perdono in quattro secoli non solo la loro freschezza e la vivacità del taglio, ma anche l' assieme delicato delle curve delle loro masse; così probabilmente molti capi d' arte antichi dei quali nei musei oggi ammiriamo la freschezza, non sarebbero giunti a noi se non fossero stati seppelliti nelle macerie. Orbene vi sono materiali da costruzione su i quali i licheni non allignano; alcuni marmi in vecchie costruzioni colpiscono per la loro bianchezza; i travertini dell' abbadia di S. Galgano fabbricata nel 1300 e della quale non restano oggi che le pareti, avendo il cardinale Ferroni ultimo proprietario nel secolo passato venduto il piombo del tetto, sono ancora bianchi; nei paesi ove il rosso ammonitifero è la principale pietra da costruzione (Montieri, Spoleto) non è raro vedere alternarsi pietre scure per licheni con altre tuttora rosse fiammanti; quale relazione passa tra questa refrattarietà alla vegetazione dei licheni tanto favorevole alla durata delle pietre da costruzione e la loro composizione?.

D. PANTANELLI

ROCCIE DI ASSAB

Il Dott. Vincenzo Ragazzi unitamente alle copiose raccolte zoologiche inviate all' Università di Modena dalla baja di Assab, rimise alcuni campioni di roccie indicando essere le sole varietà litologiche dei dintorni; sono in tutto dieci esemplari, quattro calcari, una lava basaltica e cinque esemplari di scorie con traccie di vetrificazione.

Il basalto porta questa indicazione: " forma il sustrato alla lava e rimane allo scoperto presso il mare „. Ha l' aspetto degli usuali basalti compatti a minuti elementi, pressochè nero, di massa uniforme e appena interrotta da qualche cavità e da rari cristallini di peridoto; la sua densità è 2, 96; in lamelle presenta un impasto uniforme di plagioclasio, augite, peridoto, magnetite e qualche rara traccia d' apatite; la frequenza di detti minerali corrisponde all' ordine secondo il quale li ho numerati; le lamelle trattate coll' acido cloridrico perdono il peridoto; la polvere dalla quale può separarsi una parte di minerale magnetico, levigato con la soluzione di borotungstato di cadmio (dens. 3, 1) si separa lentamente in due parti distinte, una è un miscuglio di magnetite e peridoto, l' altra, la più leggiera, di feldispato e augite; i cristalli sono sempre piccolissimi; i cristalli di peridoto eccetto i pochi visibili ad occhio nudo, sono piccolissimi appena 0, 2 di millimetro e queste dimensioni non sono oltrepassate da quelli di plagioclasio.

La polvere rosso-scura levigata coll' acqua che ne separa le diverse grossezze senza alterare sensibilmente le proporzioni dei componenti, trattata con acido cloridrico non perde che il peridoto e l' ossido di ferro; calcinata non cambia colore nè perde sensibilmente di peso; la percentuale della silice è 50, 2; non è stata continuata l' analisi quantitativa ma avendo fatto oltre alla disassociazione col carbonato di soda e potassa quella coll' acido fluoridrico, ho constatato la presenza della calce, della

soda e di tracce di potassa; potrebbe oltre alla magnetite contenere dell' oligisto presentandosi alcune volte in sezioni da non potersi riferire a forme monometriche; il feldispato offre i caratteri ottici della labradorite; i cristallini geminati secondo la legge dell' albite si estinguono per un angolo massimo di 20.° da 0,10.

Le sezioni condotte nelle scorie basaltiche per le molte cavità male possono ottenersi sottili a sufficienza; sono opache amorfe con pochi cristallini aciculari, trasparenti, nei quali è vivo assai tra i prismi incrociati il pleocroismo lamellare; provengono dal monte Ganga e dai contorni di Assab; per il loro speciale giacimento non posso che riferire la nota che le accompagna; " scorie frequenti in grandi masse tra i lapilli ".

Gli esemplari di calcare appartengono al cordone litorale post-pliocenico già segnalato da tutti coloro che hanno scritto del Mar Rosso (per maggiori dettagli vedasi Issel, *Malacologia del Mar Rosso* pag. 17 e seg.); sono costituiti da un impasto incoerente di piccole ghiaje, foraminifere, frammenti d'alghe incrostanti, corallari etc.; è notevole l' estrema rarità, almeno negli esemplari ricevuti, di avanzi di molluschi, contengono invece frammenti di lava e sono quindi posteriori alle lave stesse.

Il Dott. Ragazzi aveva spedito contemporaneamente alle sue raccolte una copia del suo giornale; questo si è perduto e solo al ritorno dalla sua missione a Let-Marefia nello Scioa, potrò con più precisione riferire della posizione reciproca di queste roccie, nella quale occasione spero anche trattare di quelle che ha già raccolte e che raccoglierà durante il suo soggiorno in quelle regioni.

ANTONIO D'ACHIARDI

DELLA

TRACHITE E DEL PORFIDO QUARZIFERI

DI

DONORATICO PRESSO CASTAGNETO

NELLA PROVINCIA DI PISA

(Nota presentata nell' adunanza del 14 decembre 1884).

Delle rocce trachitiche e porfiriche del territorio campigliese (prov. di Pisa) han fatto menzione fra i primi o le hanno anche, ma solo macroscopicamente, descritte il Targioni, il Savi, il Pilla, il Burat, il Meneghini e il Coquand. Altri, e fra questi il vom Rath e il Vogelsang, ne studiarono più di recente, e segnatamente quest' ultimo per la trachite, anche la struttura microscopica; e poichè questo mio studio s'aggira quasi esclusivamente nel campo della microscopia, ritornerò ancora a parlare di essi, quando ne sarà il caso. Il Lotti finalmente ha intrapreso in questi ultimi tempi lo studio geologico di queste medesime rocce, da lui riassunto in una memoria presentata alla Società Toscana di Scienze Naturali in questa stessa straordinaria e solenne seduta, in cui si celebra il 50.° anniversario d' insegnamento del nostro comune maestro, il prof. Meneghini; e dal Lotti stesso ho ricevuto gli esemplari, che formano il materiale di questo lavoro e le seguenti indicazioni, che letteralmente trascrivo.

" **Trachite quarzifera** — Questa roccia forma quasi per intiero le colline littoranee fra Castagneto e il Botro dei Marmi

presso Campiglia Marittima, essendo soltanto ricoperte qua e là da lembi di roccie sedimentarie eoceniche, le quali per il loro irregolarissimo andamento stratigrafico manifestano ad evidenza di essere state sconvolte dalla roccia eruttiva. Però non mostrano al suo contatto alterazione di sorta. La roccia trachitica non presenta varietà spiccate, e solo qua e là lascia vedere delle inclusioni più o meno arrotondate ordinariamente piccole di una roccia di struttura e composizione mineralogica molto diversa. Presso San Vincenzo si presenta in pseudostrati di 15 a 20 cm. di grossezza e regolarissimi. Gli esemplari raccolti per lo studio petrografico provengono da Donoratico „.

" **Filoni porfirici** — Nel botro di Santa Maria presso Donoratico su quel di Castagneto un filone porfirico attraversa gli scisti varicolori del lias superiore, avendo uno spessore di 4 metri circa. Si espande quindi in una piccola massa della stessa roccia, che però in parte diviene pumicosa. Questo filone trovasi separato dalla trachite delle colline da un tratto di non più di 400 metri, occupato intieramente da roccie sedimentarie eoceniche „.

" Altri filoni regolarissimi della stessa roccia porfirica attraversano i marmi del lias inferiore presso San Silvestro in quel di Campiglia; e questi sono quelli descritti dal vom Rath „.

Ciò premesso passo alla descrizione delle due rocce.

TRACHITE QUARZIFERA

G. vom Rath nel 1866 (¹) descrivendo la roccia, che forma alcune delle più basse colline del Campigliese presso al mare, la qualifica come trachite, che dice resultare da Sanidina con Oligoclasio, Quarzo in foggia di diesaedri arrotondati, Mica di scuro colore e Cordierite violetto-azzurra, pleocroitica, in cristalli immersi nella massa fondamentale e costituiti dalle forme 110, 310, 100, 010, 001. Nè Augite, nè Orneblenda dice di avervi veduto; sì un poco di Magnetite, che attrasse dalla roccia polverizzata mercè del magnete.

Dà finalmente il peso specifico di questa roccia, che trovò

(¹) Fragmente aus Italien I. Theil — *Zeitssch. d. deut. geol. Gesel* 1866. 639.

essere 2,478 a 20° C., e i resultati dell' analisi fattane, da me più sotto allegati.

H. Vogelsang [1] poco dopo, e cioè nel 1867, descriveva questa stessa roccia, anzi gli stessi esemplari avutine dal Vom Rath, riproducendone su di una tavola l' immagine di una sottile sezione osservata al microscopio a luce ordinaria e polarizzata. Ci dice egli essere la roccia costituita da una massa fondamentale vetrosa limpida, con cui fanno contrasto le frequenti lamine di mica bruna, e in cui l' osservazione microscopica gli avrebbe pur rivelata la presenza di sanidina, meionite, quarzo, dicroite. forse di augite, non di oligoclasio. Descrive ed effigia le inclusioni vetrose e gassose, e accenna finalmente alla struttura fluidale. Considera la roccia come un conglomerato vulcanico, che qualifica di trachite quarzifera.

Lo stesso G. vom Rath [2] l' anno dopo tornando a parlare e con maggior diffusione del territorio campigliese dice che le rocce eruttive dei dintorni di Campiglia son distinte in *porfidi quarziferi* e *porfidi augitici,* e l' una e l' altra sorta descrive, alla prima delle due riferendo quella, che da lui stesso studiata e analizzata aveva già qualificato come una trachite conformemente al giudizio fattone prima dal Pilla, indi per l' esame microscopico dal Vogelsang. È il Vom Rath dubbioso se si tratti di trachite; per lo meno ammette, se vi abbiano vere rocce trachitiche, un' intima connessione fra esse e i porfidi quarziferi dei filoni tanto che non si possano separare nella Valle delle Rocchette, ove ne fece lo studio. Conclude con esprimere una sua convinzione *che se non trovinsi rocce vulcaniche recenti (trachiti) nè [nella conca di Campiglia, nè nella strada da Rocca San Silvestro alla parte superiore della Valle delle Rocchette, nè nella valle stessa fino a San Vincenzo, non resta però esclusa la possibilità che nelle colline di Castagneto esista una vera e propria trachite.*

Da ciò emerge chiara l' importanza di un nuovo studio petrografico di queste rocce, che il Vom Rath fu incerto nel definire, che il Meneghini e il Savi per le correlazioni loro riunirono sotto l' unico nome di rocce riacolitiche e che io stesso nella Mineralogia della Toscana ritenni come collegate da stretti vincoli di parentela.

(1) Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien. Bonn. 1867.

(2) Geogn. miner. Fragm. aus Italien. Th. II. — Die Berge von Campiglia in der Toskanischen Maremme. *Zeitschr. d. Deut. geol. Gesellsch.* Berlin. 1868. Bd. 20. S, 307.

E lo studio di questa trachite tanto più appare importante in quantochè la sia stata appunto raccolta là dove il Vom Rath stesso faceva presentire la possibilità che vera e propria trachite esistesse, e la sia senza dubbio la stessa cosa di quella descritta ed effigiata dal Vogelsang.

Caratteri macroscopici — La roccia ha struttura apparentemente granosa e la particolare ruvidezza delle trachiti. I grani cristallini non hanno per il solito grandi dimensioni; ma di tutte le principali specie, feldispato, mica, cordierite ec., veggonsi anche a occhio nudo qua e là cristalli della grossezza di più millimetri; raramente, ma non ne mancano e in special modo del feldispato, se ne osservano anche di più di un centimetro. Il colore abituale della roccia è grigio, più o meno scuro secondo la quantità della mica e del magma fondamentale vetroso, che appare grigiastro veduto in massa, e alla cui abbondanza, non che alla porosità della roccia, deve attribuirsi la densità minore che nelle ordinarie trachiti. Il Vom Rath ha trovato 2,478; io pure 2,4 in varie pesate fatte di molti grammi di roccia. È un peso specifico che si avvicina assai a quello di alcune ossidiane, e ne rende ragione la copia del magma vetroso, che se non apparisce a occhio nudo, lo si vede abbondare nelle sezioni osservate al microscopio a nicol incrociati.

Di tanto in tanto si veggono nella roccia nidi di colore più scuro per sovrabbondanza della mica assai nettamente limitati dal resto della massa; e in questi nidi o concentramenti micacei si osservano anche, e talvolta molto frequenti, cristalli di un pirosseno verdastro-scuro, taluno dei quali ho pur potuto misurare al goniometro a riflessione, rilevandone, benchè solo approssimativamente, i valori angolari delle facce 110, 010 e 100 (Tav. II, fig. 9). Gli angoli delle facce prismatiche della zona [001] presi a due a due mi hanno dato infatti dei valori di circa 137° e 133°, che si approssimano assai ai valori di 136°,27′,30″ e 133°,32′,30″ degli angoli 110 : 010 e 110 : 100. Anche a occhio nudo si scorge che un buon numero di questi cristalli sono geminati in croce; ma il modo se ne determina meglio al microscopio per la piccolezza dei cristalli e poca lucentezza loro. La durezza ne è di circa 6. Al cannello ferruminatorio si fondono in un vetro verde-sporco, non però senza qualche difficoltà.

Caratteri microscopici — Osservata al microscopio una sezione sottile di questa roccia appare quasi nella sua totalità o meglio per la sua maggiore estensione trasparente e senza colore; solo di tanto in tanto granuli violacei di cordierite e più frequenti e non di rado fitte liste o laminette di mica di color tabacco ne turbano la limpidezza. A nicol incrociati si distinguono subito parti diverse nella massa di stessa apparenza; ed ecco quali sono le distinzioni da farsi.

Magma o massa fondamentale — In alcune parti scarso, in altre abbondante, a luce ordinaria appare come un vetro quasi limpido e scolorito o leggermente tinto qua e là di un colore caffè-latte sbiadito. (Tav. I, fig. 1). La struttura fluidale è più o meno evidente secondo i punti.

A nicol incrociati la massa fondamentale resta completamente estinta in ogni posizione; soltanto vi si vedono finissimi, inconmensurabili peli o aghetti lucenti. Di tanto in tanto si scorgono pure sferule o globuli raggrinziti, che pajono pur essi di vetro (Tav. I, fig. 3). I seguenti minerali vi stanno immersi.

Sanidina — È il più abbondante frà i minerali di questa roccia, superato solo talvolta dalla mica. Limpida e senza colore a luce ordinaria non sempre se ne scorgono entro al magma di analoga apparenza nettamente i cristalli, che però si delineano chiaramente nella luce polarizzata a nicol incrociati. Non pertanto se ne possono anche a luce ordinaria rilevarne le sezioni in foggia di quadrati, rettangoli, esagoni, spesso allungate (Tav. II, fig. 1-6), quali sono ordinariamente offerte dalla sanidina, con linee di sfaldatura basale e con quell' apparenza di rotture proprie di questa varietà di ortose. Ho pur veduto sezioni ottagonali e cristalli che vi conducono (Tav. II, fig. 7), e delle sezioni maggiori abitualmente in figura d' esagono ho pur misurato non pochi angoli, che corrispondono agli angoli dell' ortose fra le facce 100, 010, 001, 021, 403, 101. (Tav. II, fig. 4, 5, 6). Talune sezioni mostrano segni di geminazione, e pare secondo la legge di Carlsbad.

A nicol incrociati si palesano colori d' interferenza vivaci, come già furono notati dal Vogelsang.

Oligoclasio? — G. vom Rath dice essere l' oligoclasio quasi altrettanto abbondante quanto la sanidina nella trachite di Campiglia; Vogelsang invece non ve ne avrebbe trovato segno

nelle sezioni da lui preparate. Certo non è in copia come dice il Vom Rath; ma non vi manca; è però scarsissimo e raramente ne ho vedute le sezioni (Tav. I, fig. 3) in mezzo alle numerosissime di sanidina, risconoscibili da queste per la loro struttura polisintetica.

Quarzo — Visibile anche a occhio nudo, se ne scorgono i cristalli nelle sezioni osservate al microscopio in foggia di grani dotati di un notevole rilievo, quale non è comune in questa specie. Non può per altro cader dubbio che non si tratti di quarzo, essendochè nei grani sia spesso riconoscibile la forma di diesaedro con e senza prisma, quest' ultimo sempre estremamente raccorciato. Le direzioni di estinzione confermano pure la determinazione specifica.

A differenza di quelli del porfido sotto descritto questi grani di quarzo sono piccoli e scarsi; raramente superano nel loro diametro maggiore i due o tre decimi di millimetro, eccezionali sono quelli di qualche millimetro che si vedono ad occhio nudo; mentre se ne danno non pochi di minor dimensione. Raro è che nel campo del microscopio con ingrandimento di 127 diametri ne appaiano più d'uno; il più spesso non se ne veggono.

A differenza pure dei cristalli del porfido questi grani non offrono segno di geminazione; sempre semplici ed isolati o solo per eccezione uniti in due l'uno sull' altro in posizione parallela ne differiscono pure per il loro modo d' arrotondamento senza segno di corrosione, per il loro aspetto particolare; per la mancanza d' intrusione in essi del magma; onde ben a ragione il Vogelsang fu incerto nell' attribuire il loro stato, più esattamente l' arrotondamento loro, o a incompleto sviluppo o a fusione degli individui cristallini. Quest' ultima ipotesi potrebbe trovare appoggio nel fatto citato anche da Silvestri del ritrovamento di quarzo fuso fra i materiali vulcanici.

Senza colore, perfettamente trasparenti questi cristalli sono forniti di poche inclusioni. Vi se ne osservano però talune vetrose di forma irregolare; e altre un poco più frequenti, benchè rare esse pure e per il solito una o poche più per grano visibili nello stesso piano di fuoco della preparazione, le quali ripetono la forma stessa e l' orientazione del cristallo, che le include, e sono abitualmente fornite di una bolla gassosa. Il loro contorno esilissimo esclude che sieno cavità regolari piene di liquido con

livella; lo che viene pure escluso dal fatto di aversi talvolta, benchè eccezionalmente, più di una bolla gassosa per inclusione. Oltre a ciò vi si scorgono pure inclusioni bacillari limpide e senza colore dotate talvolta esse medesime di bolle gassose.

A nicol incrociati si presentano colori d'interferenza vivaci (Tav. I, fig. 2, 3) con tendenza a distribuirsi circolarmente.

Mica. — La mica appare frequente nelle sezioni osservate al microscopio, così come la si scorge anche a occhio nudo. Di colore bruno-tabacco, listiforme o in tavolette esagonali secondo il taglio, pochissimo trasparente, anzi appena tralucida, è con ogni verosimiglianza biotite. Osservata la polvere dei nidi micaceo-pirossenici si veggono numerosissime ed esili laminette di mica, che in tal modo apparisce più o meno trasparente, di color tabacco chiaro e a nicol incrociati mostra colori d'interferenza dal verde-bruno al verde-giallastro-bruno.

Cordierite — Oltrechè a occhio nudo e di dimensioni di più millimetri, ma in tal caso scarsi, si veggono nella massa fondamentale della roccia sotto al microscopio piccoli e numerosi cristalletti e grani a contorno spesso irregolare e talvolta anche corroso di un minerale di color di spigo, violetto o rossovinato; quest'ultimo colore apparendo di rado e preferibilmente verso la periferia, ove i grani cristallini appaiono come alterati per un principio di corrosione sofferta. I cristalli, in buona parte riconoscibili nelle loro forme, ci appaiono sezionati ora parallelamente, ora normalmente, ora obliquamente all'asse verticale.

Le sezioni parallele all'asse z (*c*) sono per il solito in foggia di rettangoli (Tav. II, fig. 13); e nella grossezza stessa della preparazione ci è dato pur talvolta di travedere più facce fra loro inclinate della zona dei prismi verticali (Tav. II, fig. 14-16), con ogni verosimiglianza e direi quasi certezza le 100, 010, 110, 310, che poi si riconoscono per misure nelle sezioni a queste normali (Tav. II, fig. 22-23). Rarissimamente si osservano facce piramidali, essendo abitualmente terminati i cristalli dalla base: soltanto in una sezione di cristallo ne ho osservato due, che dalla misura dell'angolo che fanno fra loro sembrano riferibili alle 101 (Tav. II, fig. 17).

Le sezioni normali o quasi all'asse verticale appaiono esagonali o a maggior numero di lati (Tav. II, fig. 18, 23 ec.), e sono spesso rotondeggianti per corrosione sofferta, di cui pur si

veggono i segni nelle porzioni periferiche. Mentre nelle sezioni parallele all'asse verticale i cristalli ci appaiono semplici, in queste anche a luce ordinaria, meglio a luce polarizzata e meglio ancora a nicol incrociati e anche con la lamina di quarzo, ci si appalesa con tutta evidenza la geminazione caratteristica della cordierite, quale fu osservata da A. von Lasaulx (1) e da Hussak (2) nei rigetti trachitici del lago di Leach, e dal secondo anche in quelli bianco-azzurrastri dell' Asama-Yama (Giappone). Le figure 21-24 della tav. II mostrano taluna di queste sezioni; le frecce indicano una delle due direzioni di estinzione; i simboli sono stati applicati alle respettive facce per l' indicazione fornitamene dal pleocroismo.

Nella fig. 21 si vedono sei settori spettanti a più cristalli uniti per le facce del prisma 110, cinque nello stesso modo, il sesto diversamente, estinguendosi contemporaneamente due settori adiacenti, che non è perciò a credersi spettino a un medesimo cristallo, essendo nettamente l' uno dall' altro distinti per la linea di giunzione.

Nella fig. 23 è rappresentato un altro gemello a contorno meno regolare e in cui ognuno dei sei settori ha la stessa direzione di estinzione del suo opposto. I piani di unione fra i vari settori non sono più gli stessi che nel caso precedente, o corrispondono per ambedue i cristalli contigui a un piano 310 o per uno di essi a un piano 110 e per l' altro al pinacoide 010. I valori angolari:

$010 : \bar{1}10$	=	119°, 10′
$010 : 110$	=	149°, 35′
$110 : 310$	=	150°, 0′
$110 : 100$	=	120°, 25′
$100 : 310$	=	150°, 25′
$310 : 3\bar{1}0$	=	59°, 10′

quali son dati da Des-Cloizeaux, e che sono tutti con molta approssimazione multipli di 30°, spiegano questi vari modi di ge-

(1) Ueb. Cordieritzwillinge in einem Auswurfling des Laacher See. *Zeit. Kr. u. Min. d. Groth* 1883. 8. 77.

(2) Ueb. den Cordierit in vulkanischen Auswurflingen. *Sitz. k. Ak. Wiss.* (*Math. Nat. Cl.*). Wien 1883. 87, 4-5, 332.

minazione secondo i piani suddetti. Le direzioni di estinzione, che per i due settori superiori e per i due inferiori sono parallele ai piani di contatto di questi quattro settori con i due settori laterali, e per questi due ad angolo di circa 30° con quelle prime ci facilitano l'interpetrazione di sì fatte geminazioni.

Nella fig. 23 è rappresentato un grano rotondeggiante costituito da due individui e nella 24 altro gemello a seconda del piano 110 con notevole differenza di sviluppo negli individui riuniti e corrosione periferica, che pur si osserva nella fig. 25.

Con il solo analizzatore il minerale si mostra decisamente pleocroico. Le sezioni parallele all'asse verticale appaiono di colore violetto-spigo assai intenso quando l'asse verticale del cristallo sia normale alla sezione principale del nicol; appaiono invece bianco-giallastre, e in qualche raro caso anche rossastre, se sia ad essa parallela. Nelle sezioni normali all'asse verticale si hanno invece due tinte entrambe violette, ma l'una di intenso colore di spigo, l'altra violetta pallida; sono le due tinte degli assi orizzontali. La tinta più pallida si ha quando il macroasse, o in altri termini il piano degli assi ottici, sia parallelo alla sezione principale del nicol; onde

a	(asse y)	violetto-scuro
$\bar{b}$	(asse x)	violetto-chiaro
$\bar{c}$	(asse z)	bianco-giallastro

In altre cordieriti è detto aversi diverso contegno come notò già Hussak; ma qui si ha proprio perfetta corrispondenza con la cordierite summentovata dei rigetti vulcanici trachitici tanto del lago di Leach, quanto del vulcano d'Asama-Yama nel Giappone.

A nicol incrociati si manifestano vivaci colori di polarizzazione (Tav. I, fig. 1 e 3); e i cristalli si estinguono parallelamente e normalmente all'asse dei prismi verticali.

Questa nostra cordierite è assai più ricca d'inclusioni del quarzo della stessa trachite; e parte sono cristalline, parte no. Fra le prime si hanno esilissimi cristallini bacillari senza colore analoghi a quelli del quarzo, e che a lor volta qui pure contengono inclusioni gassose (Tav. II, fig. 20). La grossezza di queste bacchettine raggiunge raramente mm. 0,010; il più spesso

è al di sotto di mm. 0,005. La lunghezza ne è varia e molto maggiore. In una sezione di cristallo (Tav. II, fig. 16) ho pur veduto un' inclusione di color tabacco in foggia di esagono.

Vi hanno oltre a ciò inclusioni vetrose limpide, senza colore, nelle quali si accolgono bolle di aria in vario numero (Tav. II, fig. 14 e 25); nella massima parte però di esse inclusioni si ha soltanto una bolla gassosa. Riscaldando la lastrolina al di sopra di 60° le bolle gassose restano immobili ed immutate. I pori a gas spesso sono allineati, e nel gemello rappresentato nella fig. 21 si osservano disposti in linee parallele ora alle facce del prisma ora al macroasse (Tav. I, fig. 1). Ei sembra da ciò che debbano essersi formati nel cristallo entro a fenditure più facili in certe direzioni che in altre.

Meionite? — È citata da Vogelsang (mem. cit.), non dal Vom Rath. Si vedono è vero sezioni quadratiche e anche, benchè raramente, ottagonali; si vedono prismi allungati che all' apparenza si giudicherebbero per dimetrici; ma tanto a luce ordinaria che a nicol incrociati presentano gli stessi caratteri delle sezioni evidentemente spettanti alla sanidina, la quale come dimostra con descrizione e figure anche il Rosenbusch (1) offre spesso apparenze, che possono farla scambiare con sostanze dimetriche. Gli angoli di 115° a 118° misurati dal Vogelsang e da lui riferiti alla meionite, le facce del cui rombottaedro fondamentale sono fra loro inclinate di 116°, 18′, ho riscontrato io pure in sezioni analoghe a quelle dal Vogelsang stesso effigiate, ma è pur l' angolo che nell' ortose fanno fra loro le facce 001 e 403 (116°, 32′). Per tanto trattandosi di altri esemplari, mentre non posso escludere che realmente Vogelsang abbia avuto sott' occhio la meionite, non ne posso nè meno confermare la determinazione; sono anzi propenso ad escludere la presenza di questa specie nella trachite di Castagneto, tanto più che nessuna delle sezioni quadratiche od ottagonali, che in parte almeno dovrebbero riferirvisi, si mantiene costantemente estinta col girare della lastrolina.

Pirosseno — Vogelsang (2) cita con dubbio riferendoli all'augite alcuni grani e pezzetti di color verde da lui raramente osservati nella massa della trachite. Il Vom Rath (3) dice di non avervi

(1) Mikrosk. Phy. ec. 1873. 1. 319.
(2,3) Mem. cit. 1866.

scorto segno di questa specie, e io pure nella massa comune della roccia, almeno nelle sezioni da me osservate, nulla di certo son riuscito a vedere che vi si possa riferire; soltanto può restare il dubbio per alcune plaghe verdognole, spiegandoci con l'alterazione sofferta la mancanza dei vivaci colori d'interferenza propri di questa specie. Ma se non nella massa comune, il pirosseno vi esiste e abbondante in alcuni nidi ricchi anche di mica, e che per il loro colore più scuro risaltano all'occhio sul fondo più chiaro della roccia.

Sono cristalli piccoli, non misurando i maggiori che 1 a 2 mm. di larghezza per 2-4 di altezza. Per il solito molto minori, presentano tutti le forme 110, 100, 010; ne si può dire se tutte anche le 111, essendochè polverizzata la roccia per isolarli, si presentino spesso rotti all'estremità (Tav. II, fig. 8-12). Malgrado la loro piccolezza ho potuto d'alcuni misurare gli angoli della zona dei prismi verticali al goniometro a riflessione, e già dissi di aver trovato valori di circa 137° e 133° per ogni quattro degli otto angoli, valori che corrispondono con approssimazione, che non poteva ottenersi maggiore per la poca lucentezza delle facce, agli angoli di 136°, 27', 30'' e 133°, 32', 30'' fatti nel pirosseno da 110 : 010 e 110 : 100.

Non pochi di questi cristalletti sono geminati per compenetrazione a similitudine della staurolite, nel modo stesso che ho pur riscontrato in moltissimi cristalli della nera augite vesuviana, nei quali vengono a giacere nel medesimo piano ora le facce 010 e 010, ora le 100 e 100, ora le 100 e 010, ora le 100 e 110, ora altre della stessa zona appartenenti respettivamente ai due cristalli compenetrantisi. Alcuni di questi casi ho senza dubbio riscontrato sia per osservazione diretta con la lente o al microscopio per luce riflessa, sia nelle sezioni fattene e ridotte sottili nel balsamo del Canadà.

I due cristalli gemelli fanno fra loro angoli di circa 80° e 100° o di 120° e 60°, misurati al microscopio con larghissima approssimazione, come pure si vede nell'augite vesuviana. Le direzioni di estinzione, qui pure indicate dalle frecce nelle figure, aiutano a studiare queste geminazioni.

Nella fig. 8 è rappresentato un gemello, in cui nell'uno dei due cristalli la linea di estinzione è parallela all'asse verticale o spigolo 100 : 010, mentre nell'altro vi fa angolo

fra 38° e 40°: è ciò che avviene per i due piani rispettivamente paralleli alle facce 100 e 010, che qui vengono a corrispondersi per i due individui nel medesimo piano.

Nella fig. 10 è effigiato un gruppo nel quale un individuo si estingue al solito parallelamente all' asse verticale, ma l' altro non più come per il caso precedente ad angolo di c.ª 38°, 44' con esso, ma sì bene di circa 20°, che con molta approssimazione corrisponde all' estinzione sulla faccia 110. Invece nel gruppo rappresentato nella fig. 11, mentre in uno degli individui l' estinzione si fa pure con angolo di circa 20°, nell' altro si fa con angolo, di poco più di 38°, onde conviene ammettere che vengano a corrispondersi nel piano della preparazione i piani cristallini 010 e 110.

Nel gruppo finalmente rappresentato dalla figura 12 sono le due facce 010 e $0\bar{1}0$ di due cristalli che vengono a corrispondersi nello stesso piano. Le linee di estinzione fanno in ambedue i cristalli angolo di c.ª 38° con l' asse dei prismi verticali; i due cristalli fanno fra di loro angoli che misurati al microscopio dettero valori vicini a 81° e 99°; è la geminazione $\bar{1}01$ già descritta ed effigiata anche da Naumann.

Colore del pirosseno verde-sudicio nei cristalli osservati a occhio nudo o con la lente; verde-giallastro nelle sezioni esaminate al microscopio. Manca affatto il pleocroismo con un sol nicol. A nicol incrociati appaiono i colori d' interferenza propri del pirosseno.

Magnetite — G. vom Rath fa menzione anche di magnetite; io non ne ho veduta nella massa della roccia, ma non ne escluderei la presenza nei nidi micaceo-pirossenici senza per altro poter affermare di più.

A parte questi nidi ricchi di pirosseno, che costituiscono una peculiarità di alcuni punti della massa, la trachite di Castagneto si ravvicina molto a quella dell' Asama-Yama, recentemente descritta dall' Hussak [1], che ben a ragione ne notava pure la rassomiglianza ponendone a confronto le analisi.

[1] Mem. cit.

	Asama-Yama	Campiglia
SiO_2	74, 65	70, 64
Al_2O_3	15, 32	14, 11
Fe_2O_3	2, 34	2, 86
MnO	0, 26	— —
CaO	1, 96	2, 02
MgO	0, 79	0, 72
K_2O	1, 42	2, 95
Na_2O	4, 11	4, 67
Perdita per arroventamento	0, 45	2, 30
	101, 30	100, 27

Non vi ha dubbio per me che non si tratti di trachite quarzifera, malgrado il suo tenore in silice più basso che nelle comuni trachiti del gruppo delle quarzifere, per le quali Zirkel dà un minimo di 72,26. La sua scarsità in grani di quarzo, da me già notata, ci rende ragione della sua relativa povertà in SiO_2, che rimane pur sempre assai al di sopra che nelle trachiti non quarzifere, tanto se sanidino-oligoclasiche, quanto, e a più forte ragione, se soltanto sanidiniche.

L' abbondanza della massa vetrosa, l' estensione e il contegno della roccia, tutto porta a concludere che questa non siasi lentamente e profondamente consolidata sotterra a più o meno grande pressione in dighe, filoni ec., ma sì bene raffreddatasi rapidamente alla superficie o presso di essa, sia colando esternamente, sia rapprendendosi in cupule ec. Nè la presenza del quarzo deve fare ostacolo nell'ammetter ciò, che se Zirkel [1] ci dice mancare nelle forme laviche, raramente sì, ma in talune lave trachitiche è stato pure riscontrato.

PORFIDO QUARZIFERO

G. vom Rath nella seconda delle due sopra citate memorie [2] già dissi come ondeggiasse nel dubbio se alla trachite o al

[1] Lehrb. d. Petrogr. 1866. 2. 166.
[2] Die Berge von Campiglia — *Zeit. d. Deut. geol. Gesel.* Berlin. 1868. 20. 307.

porfido dovesse riferire certe rocce di San Vincenzo e dintorni nel territorio campigliese, e come propendesse per ritenere quale un porfido quarzifero la roccia che prima aveva qualificata come una trachite, e che come tale conferma lo studio microscopico fattone da Vogelsang e ora pure da me. Si rimane quindi un po' incerti se effettivamente quando parla di porfido quarzifero descriva o no ciò che prima aveva fatto conoscere sott' altro nome. Per altro, indipendentemente da una qualche confusione che vi può esser nata, egli è certo che là ove parla del porfido dei filoni non è il caso della trachite descritta da Vogelsang e da me, ma sì della roccia di cui imprendo ora la descrizione sotto il nome di porfido quarzifero, o almeno di qualche cosa di molto analogo; tanto più che fra i minerali che lo compongono non più ricorda la violetta cordierite, ma i cristalletti piccolissimi della varietà pinite.

Caratteri macroscopici. — Gli esemplari da me esaminati del porfido quarzifero di Donoratico raccolti dal Lotti ci mostrano una roccia più compatta e tenace che non sia la trachite precedentemente descritta. Invece di un fondo di color grigio come in quella si ha una massa biancastra, che appare in parte costituita da elementi feldispatici, forse qui parzialmente caolinizzati, e nella quale veggonsi numerosi cristalli o grani di quarzo grigiastri e brevi prismi di un minerale grigio-verdolino, che all' apparenza si giudica per pinite, e qua e là scarsissimi cristalletti neri come di tormalina. Mica nera, sì frequente nella trachite, qui manca; solo in connessione con i cristalletti che paiono di pinite veggonsi delle laminette bianche lucenti, che ne sembrano derivare e si prenderebbero per talco o per mica bianca. Cristalli di feldispato di notevoli dimensioni sembrano trovarvisi di tanto in tanto, e quelli che il Lotti mi ha mostrato da lui stesso raccolti in posto sono di ortose con apparenza vetrosa come nella varietà sanidina.

Caratteri microscopici. — La massa fondamentale appare in massima parte costituita da un minuto miscuglio di parti cristalline senza colore o con apparenza nebulosa a luce ordinaria. Io credo si tratti di un magma felsitico a elementi feldispatici e silicei, giucandone almeno alla loro apparenza a nicol incrociati. Questi materiali del magma mostrano spesso una struttura sferolitica e colori d' interferenza a nicol incrociati senza

mai estinguersi completamente per la orientazione loro in tutte le direzioni. Oltre a ciò si osservano pure sferuliti a croce nera. È il magma caratteristico dei così detti porfidi petroselciosi, che rivela pure un' apparenza calcedoniosa-opalina, un insieme che è dovuto a qualche cosa d' intermedio fra lo stato di perfetta cristallizzazione e il vetroso e il colloide. Qua e là nel magma, ma preferibilmente intorno ai grani di quarzo, si osserva una sostanza informe di colore grigio-sporco, che produce l' apparenza nebulosa sopra menzionata e ha contegno di silice calcedoniosa fra i nicol incrociati; si direbbe prodotta dalla corrosione stessa del quarzo, e forse anche di qualche altro minerale (Tav. I, fig. 4, 5, 6).

Studiando per paragone altre e consimili rocce di giaciture diverse da questa, ma pur sempre nel territorio campigliese, ne ho pur osservate alcune in cui la struttura felsitica è anche più evidente, e la massa fondamentale costituisce in massima parte la roccia, che può pertanto ritenersi una vera e propria felsite.

Quarzo — Convien distinguere il quarzo di prima dal quarzo di seconda consolidazione.

Il quarzo di prima consolidazione si presenta in grani di dimensioni variabilissime, ordinariamente riconoscibili anche a occhio nudo. La massima parte però di quelli osservati nelle sezioni al microscopio raramente raggiungono o sorpassano un millimetro di diametro; per il solito ne differiscono in meno e d' assai.

Le sezioni nella preparazione non appalesano alcun colore a luce ordinaria; limpide, fresche, senza rilievo, com' è carattere del quarzo, soltanto verso la periferia sempre, non di rado anche nell' interno, mostrano segni di sofferta corrosione (Tav. II, fig. 26-32). Irregolarmente esagonali e non di rado anche a maggior numero di lati, tali appaiono per la sofferta corrosione, che ne ha attaccato diversamente le varie parti e fra esse in special modo l' estremità dei cristalli, ivi producendo un falso lato, facilmente però riconoscibile per le tracce manifestissime del suo modo di origine. Quando la corrosione sia molto progredita invece di sezioni poligonali si hanno sezioni di grani più o meno rotondeggianti e spesso anche irregolari nel loro contorno con insenature, solchi ec.

Le sezioni poligonali ci mostrano chiaramente i caratteri del quarzo. Alcune poche esagonali rimangono sempre estinte a nicol incrociati; sono sezioni normali all' asse di simmetria; altre e sono le più stanno ad esso asse più o meno oblique ed anche parallele; nè rare sono quest' ultime o che per lo meno vi si approssimano, e per le quali oltre alle direzioni di estinzione pur le misure degli angoli di circa 142° e 76°-77° giovano alla determinazione della cristallizzazione (Tav. II, fig. 26).

Le facce del prisma sono ordinariamente molto ridotte, talvolta anche mancano, ma si danno pure cristalli in cui prendono notevole sviluppo, lo che non ho mai riscontrato nei cristalli della trachite.

E mentre in questa i grani di quarzo sono scarsi e abitualmente isolati, qui invece sono spesso uno a canto dell' altro: taluni pochi in posizione parallela, talvolta però per distacco avvenuto di parti di un unico cristallo (Tav. II, fig. 32), altri e più in posizione diversa, onde a nicol incrociati diversi pure i loro colori e i momenti d' estinzione (Tav. I, fig. 4 e 6). Per la maggior parte questi grani o cristalli ci appaiono riuniti parallelamente a una faccia di romboedro (Tav. II, fig. 27); ma dalle sole sezioni e per l' approssimazione un po' larga nella misura degli angoli, che variano secondo che il taglio cada in un verso o nell' altro, riesce un po' difficile stabilire se si abbia a che fare con gemelli secondo 100, e quali apparrebbero dalla succitata figura 27, o non piuttosto secondo il piano $25\bar{1}$, come porterebbero per alcuni casi a credere angoli misurati di circa 85° fra i due cristalli, e il piccolo angolo che in essi fanno le direzioni di estinzione.

Ho pur veduti cristalli riuniti altramente (Tav. II, fig. 28), per una faccia di romboedro l' uno e di prisma l' altro; ma qualunque sia il modo di unione, non mai si compenetrano fra di loro, e ogni sezione di cristallo appare semplice anche per i colori d' interferenza.

Le figure 30, 31 e 32 della tav. II e le 5 e 6 della tav. I, oltre la corrosione periferica dei cristalli, mostrano anche la intrusione più o meno profonda del magma entro le loro sinuosità, anfrattuosità ec. prodotte dalla corrosione stessa, così come è carattere del quarzo di prima consolidazione. In queste sinuosità insieme al magma si vedono penetrare anche i cristalletti di

pinite, spesso aderenti ai cristalli stessi di quarzo, prova della loro origine più serotina (Tav. II, fig. 29, 30, 31 e 33), se non sia piuttosto dell' avere essi fluitato nel magma e dell' essere dal medesimo stati trasportati.

Oltrechè per la compenetrazione in essi della massa fondamentale e altre apparenze sopra descritte, differiscono i cristalli di quarzo del porfido da quelli della trachite anche per la copia delle inclusioni.

Fra le inclusioni cristalline si hanno qui pure le solite esili bacchettine senza colore o leggerissimamente verdognole a estremità per il solito rotondeggianti, che a quarzo estinto appaiono luminose nel quarzo stesso, e che sono a lor volta non di rado dotate di inclusioni gassose. Misuratene alcune trovai aver lunghezza massima di mm. 0,195 e larghezza massima di mm. 0,012, per la maggior parte essendo molto al di sotto di tali dimensioni (Tav. II, fig. 27, 28, 29, 30). Questi microliti sono perfettamente analoghi a quelli effigiati da Cohen [1] e da lui riferiti all' apatite.

Analoghi a questi nella forma e nelle dimensioni altri microliti di colore giallo-arancio pur si veggono nel quarzo (Tav. I, fig. 4*b*. Io sospetto che sieno di zircone, ma non escludo che possano anche essere di altra specie. Quasi dello stesso colore, meno che un po' più giallastro-brune, si osservano pure delle globuliti, talora anche in numero considerevole (Tav. II, fig. 33), e di forma generalmente ellittica.

Oltre a queste si hanno e in gran numero inclusioni vetrose e gassose (Tav. II, fig. 26 a 33). In alcune sezioni di cristalli ho osservate inclusioni assai voluminose di un vetro giallognolo (Tav. II, fig. 32) con più bolle di gasse; ma in generale queste inclusioni sono senza colore, limpide; talune sembrano accennare a un contorno regolare, che quasi ripete la forma del quarzo includente; ora, apparentemente almeno, distribuite senza regola alcuna, ora allineate in gran numero; ma sono pur queste di vetro? La presenza di una sola bolla di aria in quasi tutte potrebbe far sospettare che per la massima parte fossero inclusioni liquide con livella; ma le bollicine gassose non si spo-

[1] Samml. v. Mikr. z. ver. d. mikr. Struct. v. Miner. u. Gesteinen. Stuttgart 1883. Tav. LXXVII, fig. 3-4.

stano affatto, nè meno a una temperatura superiore ai 60°, quindi, mentre non escludo la possibilità che vi abbiano anche inclusioni liquide, in generale e per lo meno per quelle a contorno esilissimo, che sono molte, ritengo che sieno vetrose.

Le bollicine gassose sono per il solito assai grandi; e credo vi abbiano anche cavità esclusivamente ripiene di gasse, quelle per esempio che con ombra considerevole ripetono nel loro contorno la forma del quarzo includente, e con esse altre anche irregolari nella loro figura.

Del quarzo di seconda formazione già dissi parlando della massa fondamentale; aggiungerò oro che lo si osserva pure nelle sezioni del feldispato, come epigenico sui cristalli più o meno alterati di questo minerale. Ci appare pure ivi in foggia di piccolissime, fitte sferuliti a fibre irraggianti, che non si estinguono a nicol incrociati e danno colori assai vivaci d'interferenza (Tav. I, fig. 4 *a*). Così pure si osserva nella pinite.

Silice. — Con apparenza granulare e di calcedonio la si osserva nella massa fondamentale della roccia, e pur anco nelle sezioni dei cristalli più o meno alterati di feldispato e di pinite.

Ortose. — Cristalli di dimensione svariatissima mostrano l'abito particolare dell'ortose, e non è difficile misurarvi angoli che conducono alle forme 001, 100, 010, 110, 101, 201 (Tav. II, fig. 40 e 41). Essi sembrano costituire una buona porzione della roccia, prendendo parte anche in confuso alla costituzione della massa fondamentale. In generale paiono semplici; ve ne hanno però anche dei geminati, ma rarissimi.

A luce ordinaria si appalesano senza colore o meglio biancosporchi, soltanto tralucidi e tutti sagrinati. A nicol incrociati rari sono i cristalli che ci presentino le tinte comuni dell'ortose, per lo più si ha l'apparenza di un'alterazione sofferta, e soltanto come macchie qua e là in generale appariscono nella sezione in figura di ortose le tinte grigio-morate a testimonianza di parti non completamente alterate. Ei sembra di vedervi pure il caolino in foggia di nubecole bianco-sudicie opache, e ne è la presenza resa verosimile anche dall'apparire a occhio nudo più o meno caolinizzati i cristalli di feldispato; e dell'alterazione da essi sofferta è pure da ritenersi effetto la presenza dell'abbondante silice in foggia di scagliette e sferuliti a cristallini irraggianti, di cui già dissi trattando del quarzo, e che

occupano tanta parte della massa feldispatica. (Tav. I, fig. 4-6). L' alterazione sofferta rende spesso difficile, se non anche impossibile, decidere se si tratti di ortose o di oligoclasio, e se di ortose di quale delle sue varietà. L' esame macroscopico di alcuni cristalli farebbe credere si avesse a che fare qui pure con sanidina; certo l' aspetto loro è ora ben diverso sotto al microscopio da quello dei cristalli di sanidina della trachite.

Debbo avvertire che gli esemplari furono raccolti alla superficie, quindi rimane il dubbio se in profondità conservi il feldispato lo stesso aspetto.

Oligoclasio — La struttura polisintetica di alcuni cristalli, non cancellata dall' alterazione, ne fa certi della presenza di un plagioclasio, che per la natura della roccia stessa sarà verosimilmente l' oligoclasio (Tav. I, fig. 4 *a*).

Ciò che fu detto per l' ortose vale anche per questa specie circa all' alterazione sofferta e ai suoi prodotti.

Tormalina — Nella maggior parte delle sezioni fatte non vedesi nulla che vi si possa riferire; ma in due si scorgono chiaramente sezioni di cristalletti aggruppati, e parte anche irraggianti, che ritengo sieno di tormalina, specie non comune in sì fatte rocce (Tav. I, fig. 4 *d*). Questi cristalletti parte appaiono sezionati lungo l' asse, parte obliquamente e parte normalmente ad esso o quasi. Le prime sezioni son tutte più o meno allungate, la lunghezza massima da me riscontrata raggiungendo i mm. 0,2127 per una massima larghezzza di mm. 0,08325; ma molti cristalletti sono più piccoli assai e specialmente sottili, misurando in lunghezza mm. 0,18-0,21 e in larghezza mm. 0,018-0,037. Queste sezioni parallele all' asse ci si appalesano abitualmente rotte all' estremità o indecifrabili nella loro terminazione: solo alcune poche mostrano facce, che per la misura degli angoli si possono riferire alle 100, $11\bar{1}$ concorrenti alla base (Tav. II, fig. 34). Vi si scorgono irregolari e poche fenditure, che sembrano accennare a non facile sfaldatura. Le sezioni normali o quasi normali all'asse sembrano laminette di mica esagonali con angoli misurati di 120°.

A luce ordinaria si ha una bella tinta celeste come di cianite in varie delle sezioni parallele all' asse, in altre di queste e nelle esagonali cilestro-verdastro più o meno pallido e talvolta più o meno sudicio.

Con il solo polarizzatore si ha forte dicroismo: mentre le sezioni esagonali o basali si mostrano costantemente della stessa apparenza, cioè dotate di colore bruno-azzurrognolo o di poco cambiano alcune (verosimilmente quelle fra esse tagliate non del tutto normali all' asse), le altre più o meno allungate cambiano da una tinta azzurra scura tendente all'azzurro-violetto a un celeste-verdognolo con grande differenza di assorbimento di luce a seconda della posizione della lamina cristallina. Quando l' asse di simmetria del cristallo è normale alla sezione principale del polarizzatore si ha il massimo di assorbimento con la tinta azzurra molto scura; quando invece è parallelo si ha il minimo con le tinte chiare giallo-verdastro-celestognole.

A nicol incrociati le sezioni esagonali restano costantemente estinte o quasi; le altre presentano colori d' interferenza più o meno vivaci ad anelli concentrici. Poche o punte inclusioni. La presenza del boro svelata dall' analisi fatta della roccia dal Gazzarrini conferma la determinazione di questa specie.

Pinite — Vom Rath parlando dei porfidi quarziferi del Botro all' Ortaccio, dice che entro a una pasta apparentemente compatta bianco-giallastra stanno moltissime cordieriti della grossezza di una linea, convertite in piniti.

Negli esemplari da me osservati del porfido quarzifero di Donoratico presso Castagneto ho pur veduto a occhio nudo e meglio con la lente numerosissime e piccole colonnette d' apparenza quasi steatitosa, di colore grigio-verdolino pallido, talvolta lucenti come talco specialmente nelle fratture; e simili a queste ne ho pur riscontrato in altri esemplari provenienti d' altre parti del territorio campigliese e nell'apparenza loro corrispondenti a quelli descritti dal Vom Rath. I caratteri al microscopio si corrispondono del pari.

Questo minerale nelle sezioni osservate al microscopio ci appare in foggia di prismi o bacchette allungate, la cui larghezza ordinariamente oscilla intorno a mm. 0,02 a 0,03, e la lunghezza da mm. 0,11 a 0,19; ma se ne danno pure di quelle fra queste sezioni prismatiche che appena raggiungono mm. 0, 009 di larghezza e altre che superano qualche millimetro tanto per traverso che per lungo; tali quelle dei cristalli che veggonsi bene a occhio nudo.

Queste sezioni allungate appaiono rotte all' estremità o ter-

minate dalla base e solo per eccezione da facce oblique. Nella grossezza della preparazione si travedono talora più facce di prismi; e poichè nelle sezioni normali all' asse si hanno figure di esagoni, d' ottagoni e di dodecagoni, conviene quindi ritenere che vi abbiano le facce dei pinacoidi 001, 100, 010 e di due prismi verticali (Tav. I fig. 4-6, Tav. II, fig. 36-39). Il contorno di alcune sezioni è anche irregolare; ma l' abito prismatico non vi è per questo cancellato.

L' interna struttura appare alquanto diversa secondo gl' individui, forse in grazia della più o meno progredita alterazione loro. Ordinariamente le sezioni longitudinali ci appaiono costituite come da fasci di fibre, che di tanto in tanto lasciano maglie occupate da sostanza omogenea, e procedono sinuosamente nella direzione dell' asse verticale. In qualche parte invece di fibre così procedenti si hanno sferuliti di fibre irraggianti da tanti centri distinti, così come è poi caso abituale delle sezioni normali all' asse. Grani o lamelle come di sostanza eterogenea s' intromettono fra queste fibre (Tav. II fig. 36-39).

A luce ordinaria si ha un colore giallo-verdolino più o meno chiaro, che tanto più sbiadisce quanto più sottile sia la sezione fino quasi a diventare appena sensibile. L' intensità della tinta varia anche in ragione delle varie parti del cristallo, che ci appaiono diversamente colorite. Lunge dall' aversi una tinta uniforme si hanno porzioni del tutto senza colore e limpide, altre giallo-verdoline e lamelle o grani di color verde intenso, che sembrano come indipendenti e sospese entro la massa del cristallo che le include. Le porzioni fibrose e sferulitiche sogliono apparire verdastre; le maglie, che vi si comprendono, senza colore e limpide.

Con un sol nicol non pochi cristalletti danno segno di pleocroismo nelle loro sezioni longitudinali apparendo una tinta più pallida quando sono disposte normalmente alla sezione principale del polarizzatore, più intensa e verde quando sieno invece a questa parallele. Si ha quindi l' opposto che nella cordierite della trachite, per la quale nelle sezioni longitudinali la tinta più chiara si aveva parallelamente alla sezione principale del polarizzatore, e ciò mi aveva messo in sospetto potesse trattarsi di qualche cosa di diverso. Ma intanto anche Hussak [1] ha riscontrato

[1] Ueb. den Cordierit in vulkanischen Auswurflingen. *Sitz. k. k. Ak. Wiss.* Wien. 1883. 87. 4-5. 832.

diverso contegno in varie cordieriti; e la cristallizzazione, la struttura minutamente fibrosa e lamellosa, il colore e vedremo anche la polarizzazione di aggregato fanno ritenere che si tratti di pinite.

A nicol incrociati si presentano i fenomeni stessi descritti da Fouqué e Levy [1] per questa specie; si vede cioè che tanto la parte colorata che senza colore risultano, parzialmente almeno, di sferuliti a croce nera (Tav. I, fig. 4 *c*), con questa differenza che le giallo-verdi presentano le tinte morate dell' opale e del calcedonio, le scolorite colori di polarizzazione cromatica vivaci precisamente come nelle stesse sferuliti osservate nelle sezioni dei feldispati. Le sferuliti a croce nera veggonsi meglio e più frequentemente nelle sezioni normali che nelle parallele all' asse verticale. Ove invece di sferuliti si hanno soltanto fasci di fibre, queste presentano deboli colori d' interferenza, che talvolta pur mancano.

Le laminette o grani di color verde cupo inclusi o facenti parte della massa stessa della pinite mostrano colori d'interferenza più o meno sensibili; sembrano quasi di mica.

L' estinzioni nelle sezioni non costituite o solo parzialmente costituite di sferuliti si fanno sempre parallelamente e normalmente all' asse dei prismi verticali.

I cristalli di pinite si veggono spesso aderenti ai cristalli di quarzo, talvolta trasportati dal magma stesso entro alle sinuosità di corrosione, che in questi si osservano ripiene dalla massa fondamentale (Tav. II, fig. 30).

Mica — Non vi ha certo mica nera come nella trachite, in cui vedemmo abbondantissima la biotite; può sospettarsi che a una mica appartengano certe laminette, che si veggono nella pinite.

Apatite — Vi ho in parte riferito le esili inclusioni bacillari senza colore, che si rinvengono nel quarzo e altri materiali di questa roccia (Tav. II, fig. 27, 28, 30, 31).

La presenza del fosforo svelato dall' analisi conferma questa determinazione.

Zircone? — Sono incerto se a questa o ad altra specie debbano riferirsi i microliti bacillari di colore giallo-arancio, osservati in diversi cristalli di quarzo (Tav. II, fig. 4 *b*).

[1] Minér. Microgr. — Roches. érupt françaises. Paris 1879, 314.

Ematite? — Incerta; forse sono da riferirsi ad essa alcune esili laminette di color giallo-arancio.

Pirite — In cubi con tinta giallastra all' intorno dovuta a limonite. In parecchie sezioni non ne ho veduto indizio, dunque la deve esser rara, almeno negli esemplari da me esaminati di Donoratico e di questa varietà, chè in altri di San Silvestro (Campiglia) e di struttura più omogenea e compatta ho trovato essere molto più frequente, cosa importante a notarsi per la connessione di queste rocce eruttive coi giacimenti metalliferi.

Tali sono la trachite e il porfido quarzifero di Castagneto, due rocce che senza dubbio presentano fra loro una notevole differenza. Quella, quasi un vetrofiro, è roccia che deve aver colato alla superficie o essersi rappresa molto presso di essa. Il magma si è rapidamente raffreddato, si è quindi costituito in massa vetrosa, nè vi fu tempo perchè corrodesse lentamente il quarzo e lo compenetrasse, come è avvenuto invece nel porfido, che anche nel suo modo di presentarsi in dighe o filoni esclude il trabocco. Il raffreddamento e consolidamento di questa seconda roccia dovette farsi quindi più lentamente sotterra; l' abbondante e uniforme massa vetrosa non si formò mancato il rapido rapprendersi della roccia; i cristalli di quarzo, formativisi da prima in molto maggior numero, per la loro lunga dimora nel magma più o meno fluido furono da questo più o meno profondamente corrosi e compenetrati, prima che si consolidasse; e l' allineamento o meglio accumulamento delle innumerevoli inclusioni in certe direzioni piuttosto che in altre ci accenna forse la via per la quale si fecero strada.

L' aspetto del feldispato, la qualità e l' abito della cordierite convertita in pinite nel porfido, queste e tante altre diversità che vi hanno, che differenza vi ha quasi in tutto, fanno senza dubbio, lo ripeto, delle due rocce due cose ben distinte. Ma non vi può dunque essere alcun legame fra loro? La comunanza della massima parte delle specie minerali quantunque con proprietà fisiche diverse, la corrispondenza di composizione elementare dataci dall' analisi chimica, riferendoci a quella fatta di altri porfidi vicini e analoghi, le condizioni geologiche del giacimento, quale viene descritto dal Lotti, tutto ci porta a sospet-

tare un legame di provenienza fra queste due rocce, entrambi spettanti al gruppo delle rocce a struttura trachitoide, e verosimilmente per null' altro oggi diverse se non perchè l' una si rapprese rapidamente alla superficie o presso di essa, l' altra s' intruse in filoni in mezzo a quelle stesse rocce, che la prima traboccando forse ricopriva per lunga estensione. Tocca ora al geologo indagare se ne sia corrispondente l' età, e se le si possano e debbano considerare come effetto di una stessa fase vulcanica nelle sue diverse manifestazioni ipogea ed epigea.

Pisa, 14 decembre 1884.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

1. Sezione della trachite di Donoratico veduta a luce ordinaria.
2. La medesima a luce polarizzata e a nicol incrociati.
3. Altra sezione della stessa roccia veduta pure a nicol incrociati.
4. Sezioni del porfido quarzifero di Donoratico: *a* porzione di roccia con ortose e plagioclasio veduta a nicol incrociati; *b* Id. con quarzo, feldispato, zircone? pinite ec.; *c*. Id. con pinite costituita di sferuliti a croce nera; *d*. Id. con ortose e tormaline veduta a luce ordinaria.
5. Sezione dello stesso porfido a luce ordinaria.
6. Id. a nicol incrociati.

Tav. II.

1-7. Cristalli di sanidina. — Ingrandimento di circa 50 diametri.

8-12. Cristalli di pirosseno geminati in croce meno il N.º 9, che è semplice. Ingrandimento di 15 a 20 diametri.

13. Sezione di cristallo di cordierite a superficie sagrinata.
14. Cristallo di cordierite (100, 010, 001, 110) con inclusioni vitreo-gassose. — Ingrandimento di 50 diam.
15. Altro cristallo di cordierite (001, 100, 110) con le stesse inclusioni. Ingrandimento di 40 diam.
16. Id. (100, 010, 001, 110, 310) con inclusioni cristalline e vetrose. Ingrandimento di 75 diam.
17. Sezione di cristallo di cordierite terminato da facce piramidali, forse le 101.
18. Sezione normale all'asse di cristallo di cordierite con principio di corrosione periferica, che però nen ha cancellato la forma poligonale.

19-20. Sezioni pure normali all'asse, ma arrotondate per maggiore corrosione sofferta. Nella fig. 20 vedesi un' inclusione cristallina bacillare contenente tre bollicine gassose. Ingrandimento di circa 60 diametri.

21. Gemello di cordierite. Ingrandimento di 85 diametri.

22. Id. con ingrandimento di 21 diam.

23. Id. con ingrandimento di 50 diam.

24. Id. con segni di molto progredita corrosione.

25. Granulo di cordierite corrosa e con inclusioni vetrose e gassose.

26. Sezione parallela all'asse di un cristallo di quarzo con inclusioni gassose numerosissime.

27. Cristalli di quarzo, riuniti parallelamente a una faccia di romboedro 100, a estremità corrose, con numerose inclusioni. Ingrandimento di 40 diam.

28. Id. riuniti per una faccia di prisma l'uno, di romboedro l'altro, a estremità corrose.

29. Cristallo di quarzo corroso, con le solite inclusioni e con pinite aderente.

30. Cristallo di quarzo corroso e con intrusione del magma e numerose inclusioni. Ingrandimento 37 diametri.

31. Idem con ingrandimento di 17 diam.

32. Id. con intrusione del magma da parte a parte. Le solite inclusioni numerosissime. I due pezzi isolati appartengono al medesimo cristallo.

33. Cristalli di quarzo con globuliti e longoliti. — Pinite aderente al quarzo.

34. Sezione verticale di cristallo di tormalina. Ingrandimento di 250 diam.

35. Id. con ingrandimento di 250 diam.

36-38. Cristalli di pinite. Ingrandimento di 55. diam.

39. Sezione normale all' asse esagonale l'una, ottagonale l'altra di cristalli di pinite con struttura interna sferulitica.

40. Sezione di cristallo di ortose parallela a 100.

41. Id. parallela a 010.

UNA OSSERVAZIONE
DI TERZO CONDILO OCCIPITALE NELL'UOMO
E
CONSIDERAZIONI RELATIVE

NOTA

DEL DOTT. GUGLIELMO ROMITI

PROFESSORE DI ANATOMIA IN SIENA

(con una Tavola)

Che nell' osso occipitale dell' uomo possano occorrere processi a mo' di condili, oltre i due normalmente destinati ad articolarsi coll' atlante, è cosa nota agli Anatomici: nè è solamente per illustrare un nuovo caso di questa rara varietà anatomica, la quale ho di recente raccolta per il mio Museo, che io ho creduto pubblicare questa Nota; ma piuttosto mi piace prendere occasione da questa illustrazione, per esprimermi su qualche punto relativo al modo di spiegazione degli abnormi condili occipitali umani, sul quale verte tuttora qualche discrepanza, o qualche errata interpretazione.

G. F. Meckel (1) per il primo notò la presenza di insoliti processi nella faccia inferiore della porzione basilare dell' osso occipitale ed in quella condiloidea. Parlando delle apofisi insolite dirette dall' alto al basso, e di una lunghezza spesso molto considerevole che vedonsi quasi sempre presso al foro occipitale,

(1) G. F. Meckel — *Manuale d' Anatomia Generale descrittiva e patologica.* Traduz. Caimi. Milano, 1825. Tomo II, pag. 84.

sia da una parte sola, sia da ambedue insieme, o che sono più o meno solidamente articolati con la apofisi trasverse dalla prima vertebra cervicale (e qui accenna chiaramente al *processo para occipitale*), continua: " egli è molto più raro il trovare queste „ apofisi dinanzi al foro occipitale, fra le estremità anteriore „ dei due condili „. Di simili casi egli aveva già descritti esempi (1). La spiegazione che ne dava era quella della mostruosa duplicità: immaginò che normalmente l' embrione venga formato da due metà laterali, le quali prima si uniscono nel dorso, poi nel piano anteriore (2).

Dopo *Meckel* i trattatisti ricordarono questa varietà, ed alcuni osservatori ne fecero oggetto di studio speciale. Ricordarono i condili occipitali *Hyrtl* (3) che li disse anomalia assai rara, e li considerò analoghi a tutto il condilo unico degli uccelli e degli anfibi squamosi. *Henle* (4) menziona le altrui osservazioni, *Krause* (5) li ricorda pure: li dice abbastanza rari (5 %) e più frequentemente verificati nel maschio che nella femmina. Poco o nulla dicono tutti gli altri autori che ho potuto aver tra mano.

Di Anatomici che fecero oggetto di speciali ricerche o di Monografie gli abnormi condili dall'osso occipitale umano, è primo da citare il *Dieterich* (6), il quale descrivendo alcune abnormità del cranio umano, illustra ancora degli esemplari di condili occipitali abnormi. *Gruber* (7) poi sulle sue " Anomalie nuove „ che egli raccolse in un sol volume, tratta assai estesamente e colla sua ben nota dottrina, l' argomento degli abnormi condili dell' occipite. Non ho potuto avere occasione di consultare il libro originale dell' Anatomico di Pietroburgo, e perciò non ne

(1) In: *De duplicitate monstrosa.* Hallae 1815. pag. 24. e: *Deutches Archiv für die Physiologie.* Bd. I. H. 4. Tav. VI, pag. 644.

(2) Cesare Taruffi — *Dottrine sulla formazione dai mostri doppi.* (Bollettino delle Scienze Mediche di Bologna. Serie VI, Vol. 2.° 1878, pag. 55 dell' Estr. e: *Storia della Teratologia.* Bologna. 1881-1884. sparsim.

(3) Giuseppe Hyrtl — *Istituzione di Anatomia dell' Uomo.* Trad. Antonelli. Napoli. 1871. pag. 180.

(4) Henle — *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen.* I, pag. 107. Braunschweig. 1871.

(5) Krause — *Anatomie.* Hannover. 1880. T. III, pag. 63.

(6) Citato da Henle.

(7) Ibid.

posso, come vorrei, portarne un sunto ed un giudizio: nemmeno ho trovato il lavoro di *Allen,* menzionato da *Henle* (1).

Canestrini e *Moschen* (2) descrivendo ed interpretando assai giustamente alcune abnormità trovate in Crani del Trentino, illustrano ancora specialmente tre casi di condilo occipitale, ricordando in una Nota come ne posseggano un altro esemplare nel Cranio di un Veneto. I due casi descritti nella Memoria sono: uno di condilo abnorme che nasce dal condilo normale destro e si porta in basso e all' interno nella linea mediana (fig. 1 della Memoria di C. e M.), un altro di condilo abnorme esattamente mediano (fig. 2), un terzo (fig. 4) doppio. A proposito del condilo esattamente mediano, lungo 8 millimetri e articolantesi coll' Atlante, gli Autori della Memoria accertano come sia forse da collegare l' abnorme tubercolo umano col tubercolo unico degli uccelli e dei rettili, seguendo così il modo di interpretazione accennato da *Hyrtl.*

Io descrissi (3) un terzo condilo occipitale trovato nel teschio d' un maschio di 60 anni, senese, e distinsi i veri condili dalle abnormi faccette articolari nella periferia del gran foro occipitale. Notai in quella circostanza come la varietà sembrava rarissima: 1 : 300. Il cranio in discorso era brachiocefalo, il condilo abnorme, figurato nella fig. IV della Memoria, era situato nel mezzo dello spazio intercondilaideo anteriore, ma con una larga base che ampiamente si impiantava verso destra: la base del condilo abnorme era di 12 millimetri trasversalmente, il condilo, incrostato di cartilagine nella punta sua, misura 8 mill. di lunghezza. Seguii allora la dottrina che il condilo abnorme umano fosse analogo al condilo unico dei sauropsidi di *Huxley,* o rettili ed uccelli. Lo stesso caso riportai nel Catalogo del mio Museo (4).

(1) Allen — Citato da *Henle.* ibid.

(2) G. Canestrini ed L. Moschen — *Anomalie del Cranio trentino* (Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali, Padova. Vol. VII. fasc. 1. 1880, con una Tavola. Profitto di questa citazione per dichiarare che non conoscevo questo lavoro quando scrissi la Memoria sullo sviluppo e varietà dell' occipitale, ed è per questo che non vi si trova menzionata. Non era a mia disposizione il periodico che lo conteneva, ed ebbi poi lo scritto dalla cortesia degli Autori.

(3) Guglielmo Romiti — *Lo sviluppo e la varietà dell' osso occipitale nell' uomo.* (Atti della Accademia dei Fisiocritici. Siena. 1881. Serie III. Vol. III. fasc. I. pag. 86.

(4) G. Romiti e Pilade Lachi — *Catalogo ragionato del Museo Anatomico.* Siena. 1883. I. pag. 56.

Con questo che ora descrivo, due soli sono i casi di terzo condilo che ho trovato tra circa 700 crani di senesi che io ho pazientemente raccolti e studiati dacchè dirigo la Scuola Anatomica Senese. È da tenere nota che io intendo parlare di veri e propri condili ben sviluppati, e non prendo in considerazione le abnormi faccette articolari attorno il gran foro occipitale e nemmeno i piccoli rudimenti di condili basilari, così facilmente confondibili coi tubercoli faringei i quali hanno ben altro significato.

Infine il Prof. *Francesco Legge* (1) studiando diligentemente 780 crani di Camerino, ed illustrando sommariamente le diverse varietà che presentavano, notò, a proposito di condili occipitali come questi gli si presentassero assai meno frequenti nei suoi crani, di quanto non lo furono ad altri e specialmente a me. Infatti in 780 crani trovò soli due esemplari di condilo occipitale abnorme: uno dei quali era di condilo semplice o laterale, l' altro di doppio: in questo è da notarsi il fatto che il condilo soprannumerario di destra è in diretta comunicazione col condilo normale, dal quale è separato per un solco superficiale.

Per quanto riguarda il modo di spiegazione o di interpretazione della varietà della quale ora tengo parola, *Legge* non ammette, o per lo meno pone fortemente in dubbio, che il terzo condilo occipitale nell' uomo sia analogo al condilo unico dei sauropsidi. Che esso non impugni la comune spiegazione in modo assoluto, dicono le parole colle quali egli esprime il proprio pensamento (pag. 33-34): " a me non pare, egli scrive, che il „ condilo occipitale anormale dell' uomo possa ritenersi analogo „ all' unico degli uccelli, ed anco ammettendolo non saprei come „ spiegare che i condili laterali lungi dall' essere atrofici come „ in tal caso dovrebbero essere, sono invece sviluppati più che „ d' ordinario „.

La ragione precipua per la quale il ricordato diligente anatomico pone fortemente in dubbio la comune spiegazione, è principalmente nel fatto del credere come il condilo abnorme occupi una posizione laterale, essendo impiantato o a destra (caso mio) o a sinistra (caso suo); inoltre in un suo caso notò come avanti dal condilo fosse una produzione rivestita di carti-

(1) Francesco Legge — *Intorno ad alcune anomalie dell' articolazione occipito-Atlantoidea osservata nei crani camerinesi.* Velletri 1883. opusc. pag. 28 e seg.

lagine la quale ritiene " un vero terzo condilo in via di indivi- „ dualizzarsi „: crede perciò che il terzo condilo sia dovuto ad una specie di " gemmazione dei condili normali „, ed a prova di ciò ricorda anche come rimanga talvolta traccia della primitiva riunione sua col condilo normale in un piccolo istmo osseo che li ricongiunge indietro. Aggiunge poi come il modo di considerare o di formarsi i condili abnormi occipitali sia uguale a quello dei tubercoli basilari (faringei). Talun caso di straordinario sviluppo dei condili normali in avanti richiama alla mente i due condili normali del cavallo che tanto si spingono innanzi.

Questo modo di spiegare la genesi dei condili abnormi dell' occipitale, se è ingegnoso e studiato, credo possa essere seriamente discusso: ciò io mi proverò di fare, dopo aver descritto il nuovo caso che intendo illustrare, e che appunto mi dà argomento alla presente Nota: che io per verità, anche dopo le osservazioni di *Legge,* sono sempre per la antica spiegazione, un po' meglio interpretata, sul significato degli abnormi condili occipitali.

Cranio N.° 371, anno 1883, del Museo Craniologico dell'Istituto Anatomico di Siena. È di un maschio, Senese, di anni 70.

Il Cranio è largo ed ha le seguenti misure:

Diametro antero-posteriore massimo . . .	176	mm.
» trasverso massimo	151	»
» verticale	132	»
Indice cefalico . . . . =	85, 79	

Cranio grande, ortognato, glabella sporgente: ossa nasali piccole e fossa temporale profonda con lievi creste o asperità ossee nella parte anteriore della linea temporale. Orbite ampie, oblique, fossa canina poco sviluppata, setto nasale a sinistra, volta del palato assai profonda, con creste longitudinali: mandibola piccola, angolo giusto, mento sporgente.

Leggera traccia di sutura metopica in basso: suture normali persistenti, solamente la sagittale è saldata corrispondentemente all' obelion. Ampio wormiano pterico a sinistra: niuna traccia di sutura incisiva: denti normali e ben conservati.

Nella porzione condiloidea sono due piccoli condili abnormi dei quali, meglio che per la descrizione, si può avere chiara idea

per la esatta figura fatta di grandezza naturale dal *Dott. Valenti* (V. la Tavola Fig. I).

I due condili abnormi sono perfettamente simmetrici l' un l'altro, e sono nettamente distinti e separati dai condili normali, per mezzo d' uno spazio o solco, tanto che non vi è traccia di rapporto alcuno tra essi ed i condili normali. I due condili abnormi misurano ambedue 6 millimetri in altezza, e 4 millimetri in larghezza alla loro punta sulla quale apparisce in ambo i condili una faccetta articolare. Essi convergono col loro estremo un verso l' altro e distano quivi l' un dall' altro per 3 mm., così pure alla base mentre nel mezzo sono allontanati per 5 mm., e rimane perciò tra loro 'una specie di ampio foro aperto in alto. È da notarsi il modo di impianto e di origine dei due condili abnormi dall' osso, poichè essi nascono direttamente da questo nè accennano a fondersi nel loro impianto verso i condili normali, i quali sono ben confermati.

Descritto questo nuovo caso, guardiamo adesso se possa o no sostenersi per la spiegazione degli abnormi condili occipitali l' antica interpretazione, o se debba modificarsi, e incominceremo collo stabilire il valore della difficoltà che alla ammissione di essa ha affaciate l' egregio Prof. *Legge*.

Io devo prima di tutto dichiarare che, ove si eccettuino alcune abnormi disposizioni delle parti del corpo umano dovute ad alterazioni patologiche e nondimeno comprese tra la varietà, es. la fusione dell' atlante con l' occipitale, eccetto questi casi, le vere e proprie varietà anatomiche nell' uomo devono sempre riferirsi ad una analogia coi bruti. Veramente le eccezioni alle quali ho sopra fatto allusione non sarebbero veramente di pertinenza dei nostri studi, sibbene meglio di quelli dei patologhi; ma è invalso l' uso comprenderla tra la varietà, ed io stesso in varie circostanze l' ho fatto, ed ora accenno a questo errore. Che ogni vera varietà umana corrisponda ad analogia coi bruti e conseguentemente, per le noti leggi ontogenetiche, ad uno stadio o periodo embrionale è cosa adesso sufficientemente assodata alla scienza, ed io pure ho contribuito con varie pubblicazioni a stabilire questo fatto [1]. Ora, siccome gli abnormi

[1] Vedi, tra le altre, il mio lavoro: *Il Darwinismo e la Embriogenia.* (Rivista di filosofia scientifica. Torino-Milano. 1883. V.).

condili occipitali non hanno certamente origine da un processo patologico, devono rappresentare una omologia, per quella legge di necessità che governa la Biologia in genere, e la Morfologia in specie.

Secondo *Legge* i condili abnormi (terzo condilo) dell' occipitale sono da paragonarsi ai tubercoli basilari (faringei) e da spiegarsi con lo stesso meccanismo: ma che i due fatti sieno un po' differenti mostra la semplice riflessione che i tubercoli faringei trovano ragioni e dipendenza nell' impianto della aponevrosi faringea che, per i muscoli i quali vi si inseriscono, è una potenza attiva, e perciò i tubercoli faringei hanno significato d' impianto muscolare, nè può certamente averlo l' abnorme condilo occipitale. Aggiungasi poi che *Legge* stesso ed altri hanno descritto per tubercoli faringei, dai condili occipitali abnormi o rudimentali: e tali sono appunto quelli vicini alla periferia del forame magno.

I condili occipitali nel cavallo sono, come ognun sa, assai sporgenti in avanti, tanto che tra i loro estremi anteriori intercede piccolo spazio. Paragonati con i condili abnormi occipitali dell' uomo, non vi ha dubbio che questi estremi loro riavvicinati somigliano assai questi, e specialmente quelli come lo illustrato da me in questa Nota. Ma questa simiglianza di conformazione non da diritto nè ragione di cercare per i condili del cavallo un' altra interpretazione morfologica che non sia quella comparativa ed evolutiva. I condili occipitali del cavallo, ravvicinati in avanti mercè una specie di espansione, rappresentano appunto un gradino, una formazione intermedia, una formazione ravvicinantesi al condilo unico, e perciò, pur trovando giusta la grossolana comparazione tra i condili del cavallo e certi casi di abnormi condili occipitali nell' uomo, trovo ancora che una forma non può venire a spiegare l' altra, essendo tutti e due suscettibili d' una spiegazione comune. La fossetta occipitale media *(Lombroso)* o vermiana *(Albrecht-Chiarugi)* che abnormemente può trovarsi nell' occipitale umano è uguale di aspetto a quella che normalmente si trova in molte scimmie: ma ambedue le formazioni, l' anormala umana e la normala simiana non sono che una forma di passaggio o relativamente rudimentaria della grande fossa che contiene il verme negli uccelli. Lo stesso rap-

porto di spiegazione intercede tra i condili abnormi umani, i normali del cavallo ed il condilo unico dei sauropsidi.

Un argomento inoltre che, a tutta prima, parrebbe possedere un certo valore per impugnare la omologia tra l' unico condilo dei sauropsidi ed il terzo condilo umano, sarebbe quello tolto dal vedersi che la variata disposizione coincide con i condili normali. Ma ove si rifletta sopra a questo fatto, ben facilmente ci si convincie come non presenta nulla di strano. Infatti che nel corpo umano possa coesistere la disposizione normale e quella variata d' una istessa parte, che possa cioè coesistere la disposizione umana e quella brutale, è cosa che non tanto di rado si verifica, e, tra gli altri, citerò solamente nello stesso occipitale la esistenza del processo paraoccipitale. Quando la formazione ossea rappresentata dai condili normali dell' occipite è la fusione di tre distinti produzioni ossee, come or ora accennerò, si intende bene come la mancata fusione di queste tre parti fa rimanere la traccia od il vestigio della primitiva triplice individualità.

Per studiare colla massima esattezza il modo di formazione del condilo occipitale unico nei sauropsidi, l' esemplare migliore è quello dei Cheloni, d' una ordinaria testuggine: e ne ho fatto disegnare dal *Dott. Mibelli* la faccia posteriore del cranio, nella Fig. II. Si osserva in questa come l' unico condilo risulta da tre formazioni, da tre condili ben distinti e separati da un solco profondo, ma riavvicinati e stretti l' un l' altro per formarne apparentemente uno (¹). La porzione inferiore appartenente al basioccipitale presenta un condilo o un processo articolare distinto basilare: le due porzioni laterali appartenenti all' occipitale laterale hanno esse pure un condilo o un processo articolare laterale. Queste tre porzioni nella testuggine sono divise, ed i tre condili appariscono così distinti che esaminando il terzo condilo umano il paragone tra i tre condili del Chelonio e della triplice abnorme formazione umana apparisce chiarissimo. Negli uccelli e negli ofidi le tre porzioni dei condili si fondono intimamente ed il condilo apparisce veramente unico. Mi parrebbe

(¹) Trovo singolare che *Sappey* dica « nelle tartarughe di mare, l' unico tuber- « colo che rimpiazza i due condili presenta *un solco nella linea mediana*, che è un « primo vestigio d' una tendenza verso la dualità ». *Anatomia Descrittiva.* Trad. ital. Napoli 1878, Vol. I, pag. 547-48). Avrebbe dovuto parlare di due solchi e di triplicità.

adesso inutile il ricordare e le condizioni embrionali dell' occipitale nei vertebrati superiori, ed i vari stadi per i quali nei vari vertebrati il condilo unico viene successivamente a formare i due condili distinti, individualizzandosi così i due condili laterali, a formare i quali concorre nei vertebrati superiori porzione dell' occipitale basilare, cioè la sua porzione laterale anteriore: ciò vedesi bene esaminando la base del cranio di un neonato. Se però la porzione articolare del basioccipitale rimane distinto si ha appunto nell' uomo il terzo condilo abnorme, unico o doppio secondo si sviluppa o no un estremo di quello.

Quanto alla forma ed al numero degli abnormi condili occipitali umani, lo studio dei condili nella testuggine ce ne da ragione. Il condilo basilare della testuggine, come vedesi bene nella figura, è conico, assai largo alla sua base, e nel mezzo è lievemente incavato nella direzione antero-posteriore: se lo immaginiamo diviso in due metà laterali, queste hanno l' aspetto come se nascessero con direzione obliqua in dentro: a questo modo si intende la varia forma degli abnormi condili umani. Infine quel solco che in certe osservazioni si descrive, e che partisce il condilo abnorme del condilo normale è appunto il rappresentante di quel profondo solco che, nella testuggine, divide i condili laterali da quello basilare, e che nel neonato umano accenna alla porzione del condilo normale che spetta al basioccipitale.

È per tutte queste considerazioni che io sono più che mai persuaso che il terzo condilo occipitale nell' uomo è omologo al condilo basilare della testuggine e perciò alla porzione mediana del condilo degli uccelli e dei coccodrilli. È perciò errore il considerare la omologia tra il condilo abnorme umano e *tutto* il condilo unico degli uccelli, come fanno gli Antropotomi. Anche gli abnormi condili occipitali umani stanno perciò a rappresentare una normale disposizione dei vertebrati inferiori.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I.

Osso occipitale di maschio adulto: visto per la faccia inferiore — Grandezza naturale.

I. – Inion.
C. C. — Condili normali.
C′ Terzo condilo.

Fig. II.

Cranio di Testuggine di mare, visto per di dietro – Grandezza naturale.

I. — Cresta occipitale.
L. L. — Occipitali laterali.
B. — Occipitale basilare.

LA CARTILAGINE DELLA PIEGA SEMILUNARE

ED IL PELLICCIAIO NEL NEGRO

NOTA ANATOMICA

DEL DOTT. GUGLIELMO ROMITI

PROFESSORE DI ANATOMIA IN SIENA

Morì, non è molto, nel nostro Manicomio, una Negra demente: la Direzione dello stabilimento, tanto benemerita nella Scuola Anatomica, non potè concedere per private ragioni, lo studio dell' intero cadavere, come sarebbe stato mio vivissimo desiderio. Dovendovi però preparare il cranio ed il cervello per conservarli, io ebbi gentile concessione dal sig. D. *A. Lachi* di poter studiare le parti molli della testa. Allora la mia attenzione si rivolse a ricercare più specialmente la esistenza, la forma e la struttura della cartilagine della piega semilunare, seguendo *Giacomini,* il quale espresse la speranza che altri Anatomici si occupassero di questo argomento. Capitatami la occasione, obbedisco al dovere del ricercatore e al desiderio del Collega.

La donna era una Egiziana di una sessantina di anni, affetta da demenza consecutiva, e cieca per atrofia del bulbo da tise bulbare, da ambedue gli occhi. Cagione della morte fu un grave vizio cardiaco.

Delle cose ricercate nella testa, io ricorderò solamente che chiarissimo esisteva un rudimento dell' organo di *Jacobson,* nel

modo e nella forma che in altre circostanze descrissi (1). Notai inoltre come il muscolo pellicciaio si prolungava un poco più in alto ed in dentro sulla faccia, certamente più in alto che nel Bianco, nel quale arriva fin verso il limite dei denti inferiori. Ciò coincideva con quanto videro *Turner* (2) e in parte *Chudzinski* (3): *Giacomini* (4) trovò il muscolo pellicciaio sviluppato maggior mente una volta, un' altra impiccolito, nelle altre 7 normale. *Hartmann* (5), nella figura che egli dà della musculatura del corpo d'un negro Monjalo, il pellicciaio in alto si vede un po' più sviluppato che nel Bianco. Non vi ha dubbio che dalla maggior parte delle osservazioni, nel pellicciaio dei Negri si nota una estensione maggiore o un maggior sviluppo del muscolo sottocutaneo del collo, il qual fatto segna un passaggio allo sviluppo grandissimo che lo stesso muscolo assume nel Chimpanzé, fino a giungere all' arcata zigomatica (Turner lo vide appunto di questa estensione in un negro); laddove nel Gibbone e nelle altre scimmie antropomorfe esso muscolo ha lo stesso sviluppo che nel Bianco (*Hartmann*) (6).

Ma il fatto che più interessava nella testa della nostra Negra era appunto la esistenza della cartilagine nella piega semilunare, cartilagine che *Giacomini* non trovò costante nelle sue IX osservazioni su cadaveri di negri. Risolvetti allora, se ne verificavo la esistenza, prepararla da un lato in sito, e dall'altro toglierlo e studiarlo nella sua minuta struttura.

(1) G. Romiti — *Rudimento di organo di* Jacobson *nell' uomo adulto* (Bollett. Soc. Cult. Sc. Med. in Siena. 1884. 6. e Gazz. degli Ospitali N.° 73).

(2) W. Turner — *Notes on the dissection of a negro* (Journal of the anat. and Phisyologie 1879, pag. 382).

(3) *Chudzinski* in: Revue d'Antropologie III, pag. 25. 1874.

(4) C. Giacomini — *Annotazioai sopra l' anatomia del Negro.* 2.ª Mem.ª pag. 28. Torino 1882. III. Memoria. 1884. pag. 5.

(5) Hartmann — *Die menschenähnlichen Affen.* Leipzig. 1883. pag. 144. V. la trad. ital. Milano 1884, pag. 163. È singolare che nel bellissimo libro di *Testut.* « Les anomalies musculaires chez l' homme. Paris » pag. 206 e seg. non si parli della disposizione del pellicciaio nel Negro.

(6) Poco tempo fa, trovai nella stanza del taglio un bellissimo esempio di enorme pellicciaio in un maschio della nostra razza, e tale che certamente non avevo visto l' uguale, e non ricordo ugualmente descritto. In un uomo di 55 anni, alto metri 1, 80, a masse muscolari assai bene sviluppate, esisteva a destra un pellicciaio spesso e ben cornuto, il quale in basso aveva inserzioni normali. ed in alto si estendeva in tutta l' arcata zigomatica, confondendo le sue inserzioni con quelle di zigomatici. A sinistra il fatto era in minori proporzioni.

Esporrò prima brevemente quanto si conosce sulla cartilagine della terza palpebra nel Negro.

Si sapeva solamente dagli Anatomici come nel Negro la piega semilunare fosse più sviluppata che nel Bianco (*Soemmering*), e si conosceva in questa disposizione un rudimento più sviluppato della terza palpebra dei bruti, e si dava a questo fatto un valore puramente antropologico, considerandolo come un carattere di animalità (Vogt). Il *Giacomini,* ricercando nel 1878 gli occhi di negri, trovò che nella piega semilunare di essi esisteva una piccola cartilagine, resto o rappresentante della cartilagine della terza palpebra dei bruti. Ricercò allora la piega semilunare delle scimmie, e vi trovò pure la cartilagine: la studiò ancora nel Bianco, e quivi pure, come rara eccezione, ne potè trovare un rudimento [1]. Nel mentre trovò costante, ma più o meno svilppata, la cartilagine pella piega semilunare nel Negro, vide che nel Bianco maschio era in porporzione dell' 1 : 78, 5 dei casi, nella donna bianca 1 : 85.

Dopo le ricerche di *Giacomini,* per quanto io mi sappia, nessuno ripetè le osservazioni. Anzi *Hartmann* (l. c. pag. 196 dell' ediz. tedesca, e 209 della traduz. italiana), asserisce che lo studio sull' occhio degli Antropoidi gli lascia concludere per una grande somiglianza coll'occhio. Nel suo recente libro *Gegenbaur* [2], tanto diligente nel ricordare tutto quanto è rudimentario nell' uomo, non ricorda la cartilagine della terza palpebra; argomento questo assai prezioso in un trattato di Antropotomia, intesa ed indirizzata come giustamente ha fatto il chiaro anatomico.

Nella donna Negra, che forma soggetto della mia osservazione, la piega semilunare, o terza palpebra rudimentaria, era grandemente sviluppata, e, sentita fra i polpastrelli, appariva assai consistente. Ruotato fortemente in fuori il bulbo oculare, notevolmente atrofizzato, uniti delicatamente la congiuntiva alla base della piega, e, dissecatela convenientemente, isolai una bella placca cartilaginea, di figura triangolare, colla base in avanti, e, misurante 6 millimetri verticalmente e 5 millimetri trasversalmente. Il muscolo retto interno presentava la stessa

[1] C. Giacomini — *Annotazioni sopra l'Anatomia del Negro.* I. Mem. Torino 1878, II. Mem. 1882. III. Mem. 1884. — G. Romiti - *Istologia speciale.* Siena 1882, pag. 160.

[2] Gegenbaur — *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* Leipzig. 1883. pag. 930.

disposizione descritta da *Giacomini* a pag. 22 della sua 1.ª Memoria: si dirigeva in tre fasci dirigentisi uno alla sclerotica, uno alla terza palpebra, il terzo alla caruncola.

La cartilagine della terza palpebra dell' altro lato, dopo essere stata isolata ed indurata in alcool ordinario, venne sottilmente sezionata e colorita con carminio di *Grenacher*. Essa mostrò avere i caratteri spiccati di cartilagine fibrosa.

Con questa Notizia ho cercato di utilizzare, nel miglior modo che mi è stato possibile, un materiale di studio assai raro ad incontrarsi nella nostra Scuola, e tanto che ritengo sommamente difficile trovarmi nella stessa circostanza una seconda volta.

SOLFATO STANNOSO, SOLFATO STANNOSO-AMMONICO

ED ALCUNI LORO AMMON-DERIVATI

DI

ANTONIO LONGI

Molto ristrette sono le cognizioni che si hanno sul solfato stannoso e, poichè sembra che nemmeno ne sia stata mai fatta l' analisi, molti trattatisti si sono astenuti dall' assegnargli una formula.

Nella speranza che il solfato stannoso od un solfato stannoso alcalino presentassero una stabilità maggiore del cloruro e che la loro soluzione potesse quindi con vantaggio sostituirsi a quella di cloruro stannoso per le molteplici operazioni analitiche nelle quali quest' ultima viene impiegata, io ho preparato e studiato il solfato stannoso ed un solfato stannoso-ammonico.

Vari sono i metodi per i quali può ottenersi il solfato stannoso, ma ho dovuto convincermi che il migliore fra tutti è quello per il quale lo si ottiene dalla reazione dell' acido solforico sull' ossido stannoso.

Riempii di anidride carbonica un pallone della capacità di quattro litri circa e vi versai una soluzione recentissima di cloruro stannoso proveniente da 300 gr. di buono stagno purificato per filtrazione [1]. A questo pallone adattai tosto, per mezzo di un tappo di gomma a tre fori, un tubo a rubinetto munito di imbuto, un sifone il cui braccio interno scendeva fino

[1] Metodo di Curter (Dingl. polyt. Journ. t. CCXV. 469).

al fondo del pallone ed un corto tubo piegato ad angolo retto. All' estremità esterna del sifone era adattato un tubo di gomma chiuso con una pinzetta; il corto tubo piegato ad angolo retto poneva il pallone in comunicazione con un apparecchio Kipp ad anidride carbonica.

Dopo avere immerso il pallone in un bagno di acqua bollente, per mezzo dell' imbuto a rubinetto aggiunsi a poco a poco ammoniaca fino a leggero eccesso e terminai di riempire il pallone con acqua distillata bollita. L' idrato stannoso formatosi si trasforma in questo modo in ossido il quale cade ben presto al fondo del pallone. Mercè l' apparecchio adoperato, si può, senza far venire l' ossido stannoso in contatto dell' aria, separare il liquido e sostituirlo con anidride carbonica e continuare così a lavare con acqua distillata bollente fino a che il liquido decantato si mantenga perfettamente limpido coll' aggiunta di nitrato di argento.

L' ossido stannoso ottenuto è grigio cupo in forma di scagliette lucenti di aspetto grafitoide; esso fu trattato con una quantità di acido solforico (gr. 240) di poco inferiore alla teorica (gr. 249), il risultante solfato fu disciolto in acqua bollente e la soluzione filtrata. La soluzione, di reazione acida, fu evaporata a b. m. fino a metà del suo volume.

Durante l' evaporazione si formavano alla superficie del liquido delle croste di minuti cristalli strettamente intrecciati le quali mano mano cadevano al fondo.

Questi cristalli **A.** furono separati e dalle acque madri, per ulteriore evaporazione, si ottennero nuovi cristalli **B.**

Fu ripetuta la preparazione del solfato stannoso disciogliendo però l' ossido stannoso in un eccesso di acido solforico (300 gr.) ed ottenni analogamente dei cristalli **A'.** e dalle acque madri di essi altre croste cristalline **B'.**

I quattro prodotti furono spremuti bene fra carta e quindi asciugati nel vuoto su pomice imbevuta di acido solforico.

Il corpo ottenuto si presenta in forma di piccolissimi cristalli bianchi traslucidi alcuni dei quali esaminati al microscospio mostrarono abito prismatico; essi poichè presentarono il fenomeno dell' estinzione furono ritenuti come appartenenti al sistema trimetrico. In altri cristalli fu osservato che alle facce prismatiche si associavano facce laterali di pinacoidi e che spesso a

queste si univano i domi. Per la loro piccolezza riuscì però impossibile qualunque altra determinazione cristallografica [1].

Esso si discioglie in poca acqua dando un liquido limpido il quale, per l'aggiunta ulteriore di acqua, si intorbida per la formazione di solfati basici insolubili: poche gocce di acido cloroidrico rendono di nuovo il liquido limpido. Tal soluzione precipita in bianco col cloruro baritico, e trattata col solfuro idrico, cogli alcali, coi solfuri alcalini, col cloruro mercurico e col cloruro di bismuto (previa aggiunta di idrato potassico in eccesso) dà le reazioni proprie dei sali stannosi: essa non dà precipitato quando sia bollita con soluzione concentrata di nitrato ammonico.

Riscaldato a 100°, in tubi nei quali si fece passare una corrente di idrogeno secco, subì delle diminuzioni di peso del tutto insignificanti.

Riscaldato ad elevata temperatura facilmente si scompone emettendo anidride solforosa.

ANALISI QUANTITATIVA

Le determinazioni fatte sui quattro prodotti A, B, A′ e B′ asciugati a 100° in corrente di idrogeno furono:

a) *Determinazione dello stagno* — Questa determinazione fu fatta con vari metodi: da soluzioni titolate del prodotto in acqua acidulata con acido cloroidrico fu precipitato lo stagno con nitrato ammonico previa sopraossidazione con acido nitrico, oppure fu precipitato con solfuro idrico ed il resultante solfuro fu per arrostimento convertito in ossido stannico; od altrimenti in soluzioni titolate in acqua fortemente acidulata con acido solforico fu determinato lo stagno con soluzione $\frac{n}{100}$ di permanganato potassico.

b) *Determinazione del residuo* SO^4 allo stato di $BaSO^4$ dopo aver separato lo stagno allo stato di SnO^2 o di Sn^2S^2.

A

Da 0,925 gr. di sostanza si ottennero 0,6574; 0,6577 gr. di SnO^2 corrispondenti a 0,51716; 0,51746 gr. di Sn = 55,90; 55,94 % Media 55, 92 %.

[1] Queste notizie mi vennero gentilmente comunicate dal sig. Dott. Luigi Busatti.

Per 0,3962 gr. di sostanza si richiesero 37,1; 36,9; 36,8 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $\frac{n}{100}$ corrispondenti a 0,21889; 0,21771; 0,21712 gr. di Sn=55,24; 54,94; 54,80 %. Media 54,87 %.

Da 0,925 gr. di sostanza si ottennero 0,9895; 0,9855 gr. di $BaSO^4$ corrispondenti a 0,40776; 0,40606 gr. di SO^4 = 44,07; 43,90 %. Media 43,98 %.

B

Per 0,2954 gr. di sostanza si richiesero 27,7; 27,5; 27,5 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $\frac{n}{100}$ corrispondenti a 0,16343; 0,16225; 0,16225 gr. di Sn=55,32; 54,93; 54,93 %. Media 55,06 %.

A'

Da 0,8174 gr. di sostanza si ottennero 0,5720; 0,5734 gr. di SnO^2 corrispondenti a 0,45000; 0,45122 gr. di Sn = 55,05; 55,20 %. Media 55,12 %.

Per 0,3652 gr. di sostanza si richiesero 34,1; 33,9; 34,0 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $\frac{n}{100}$ corrispondenti a 0,20119; 20001; 20060 gr. di Sn = 55,07; 54,23; 54,75 %. Media 54,58 %.

B'

Per 0,3421 gr. di sostanza si richiesero 31,5; 31,0; 31,2 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $\frac{n}{100}$ corrispondenti a 0,18585; 0,18290; 0,18408 gr. di Sn=54,23; 53,46; 53,81 %. Media 53,83 %.

I resultati di queste analisi sulla composizione dei quattro prodotti, fatte le medie complessive, così si riassumono:

	A	B	A'	B'
Sn	55, 45	55, 06	54, 85	53, 83
SO^4	43, 98		44, 85	

Ascrivendo al solfato stannoso la formula $Sn\,SO^4$ o meglio $Sn^2\,(SO^4)^2$ la sua composizione centesimale sarebbe:

$$Sn = 55,14$$
$$SO^4 = 44,86$$

Il solfato stannoso lasciato all' aria molto energicamente ne assorbe l' ossigeno per trasformarsi in ossido e solfato stannico. La sua soluzione pure abbandonata a se molto prontamente depone dell' ossido stannico ed il liquido limpido, per l' ebollizione con nitrato ammonico, precipita ossido stannico.

Il solfato stannoso, come reattivo, non può dunque sostituirsi con vantaggio al cloruro perchè la sua soluzione è troppo facilmente alterabile; nonostante ciò io ne determinai il coefficente di solubilità e per tale ricerca io mi valsi della porzione A' siccome quella che all' analisi dette i numeri più prossimi a quelli teorici.

Il solfato stannoso ridotto in polvere fu posto in una bottiglia a tappo smerigliato, fu aggiunta una quantità di acqua relativamente molto piccola, fu sostituita l'aria con idrogeno, fu agitato frequentemente per due giorni e quindi filtrata la risultante soluzione.

La quantità di solfato stannoso disciolto fu determinata da quella di SnO^2 e di $BaSO^4$ che tal soluzione forniva, nel qual modo fu possibile verificare che le quantità di Sn e SO^4 si erano mantenute fra loro nel rapporto $\frac{Sn}{SO^4}$, la qual cosa era indispensabile per decidere se il liquido esaminato fosse la vera soluzione del solfato stannoso oppure di un prodotto della sua scomposizione coll' acqua.

Temperatura del liquido all' atto della filtrazione 12°.

I. — 6,1396 gr. di soluzione dettero 1,195 gr. di SnO^2 e 1,866 gr. di $BaSO^4$.

II. — 8,712 gr. di soluzione dettero 1,682 gr. di SnO^2 e 2,6246 gr. di $BaSO^4$.

	Coefficente di solubilità del solfato stannoso a 12°	
	calcolato dell' SnO^2	Calcolato dal $BaSO^4$
I.	2,632	2,582
II.	2,630	2,620

Media . . . . . 2,616 (1).

(1) C. Marignac nella sua memoria « *Recherches sur les formes cristallines et la composition chimique de divers sels* » (Annales des Mines, 5.e Serie, XII, p. 54) riferendo molto laconicamente sulla solubilità del solfato stannoso dà, come coefficente di solubilità di questo corpo a 19°, $5^1/_3$ numero molto discosto da quello da me trovato.

Dumas, nel suo *Traitè de Chimie appliquée aux arts* [1], parlando della difficoltà che presentano allo studio i solfati stannico e stannoso, accennò alla probabilità che questi due sali potessero formare coi solfati alcalini composti più facilmente studiabili. Però nonostante che tali combinazioni non siano state mai da alcuno nè studiate nè ottenute, se si eccettuano le ($K^2SO^4+SnSO^4$) e ($K^2SO^4+(SnSO^4)^2$) che Marignac ha appena accennate [2], pure in alcuni trattati trovasi scritto che il solfato stannoso dà coi solfati alcalini dei solfati doppi meno facilmente ossidabili pel contatto dell' aria.

Io ho voluto tentare la preparazione di combinazioni del solfato stannoso con quello ammonico.

Convertii 300 gr. di stagno in ossido stannoso il quale fu trattato con 300 gr. di acido solforico e subito dopo con una soluzione contenente 335 gr. di puro solfato ammonico. Riscaldai la mescolanza a b. m. aggiungendo ad essa tant' acqua bollente fino a che il formatosi solfato stannoso non si fu completamente disciolto. Per la evaporazione si formarono delle croste bianche formate da aggregati di minutissimi cristalli A.; esse furono separate dalle acque madri, dalle quali, per evaporazione ulteriore si ottenne un altro prodotto B. di aspetto simile al primo.

In un altra preparazione la soluzione risultante dalla mescolanza dei solfati stannoso ed ammonico fu evaporata per $^4/_5$ circa, fu rigettata l' acqua madre ed il residuo ridisciolto nella minor quantità possibile di acqua distillata bollente. Per la evaporazione di questa soluzione si ottennero pure due frazioni A'. e B', le quali apparentemente differivano dalle prime solo per una leggerissima colorazione giallognola.

I quattro prodotti furono come, i quattro precedenti di solfato stannoso, spremuti fra carta e posti ad a sciugare nel vuoto sull' acido solforico.

Il corpo ottenuto si presenta in forma di aggregati di cristalli bianchi, traslucidi, minutissimi sui quali non fu possibile fare alcuna determinazione cristallografica. Analogamente al solfato stannoso, dà una soluzione che viene intorbidata per l' aggiunta ulteriore di acqua. Sottoposto all' analisi dette le

(1) T. III, p. 173. Paris 1831.
(2) V. Memoria citata.

reazioni proprie dei solfati, dei sali stannosi e di quelli ammonici. Riscaldato a 100° in corrente di idrogeno non subì sensibili diminuzioni di peso. Riscaldato a temperatura elevata facilmente si scompone.

ANALISI QUANTITATIVA

Le determinazioni furono fatte sui quattro prodotti A, B, A′ e B′ asciugati a 100° in corrente di idrogeno.

A

Da 1,0888 gr. di sostanza si ottennero 0,5702; 0,5711 gr. di SnO^2 corrispondenti a 0,44865; 0,44928 gr. di Sn = 41,19; 42,10 %. Media 41,64 %.

1,954 gr. di sostanza sottoposti alla distillazione con soda fornirono una quantità di ammoniaca equivalente a 69,9 cc. di NaOH $^n/_{10}$ corrispondenti a 0,12582 gr. di NH^4=6,43 %.

Da 1,0888 gr. di sostanza si ottennero 1,3572; 1,3557 gr. di $BaSO^4$ corrispondenti a 0,55917; 0,55859 gr. di SO^4 = 51,35; 51,30 %. Media 51,32 %.

B

Per 0,3199 gr. di sostanze si richiesero 22; 22,6; 22,2 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $^n/_{100}$ corrispondenti a 0,1298; 0,13334; 0,13098 gr. di Sn=40,57; 41,99; 40,94 %. Media 41,16 %.

A′

Per 0,513 gr. di sostanze si richiesero 36,9; 36,6; 36,5; cc. di $K^2Mn^2O^8$ $^n/_{100}$ corrispondenti a 0,21771; 0,21594; 0,21535 gr. di Sn = 42,43; 42,09; 41,97 %. Media 42,16 %.

Da 1,7862 gr. di sostanza, da cui fu separato lo stagno col solfuro idrico, si ottennero 0,6232; 0,627 gr. di Pt corrispondenti a 0,11366; 0,11437 gr. di NH^4 = 6,36; 6,40 %. Media 6,38 %.

B′

Per 0,5695 gr. di sostanza si richiesero 40,6; 40,5; 40,5 cc. di $K^2Mn^2O^8$ $^n/_{100}$ corrispondenti a 0,23954; 0,23895; 0,23895 gr. di Sn = 42,06; 41,95; 41,95 %. Media 41,99.

	A	B	A'	B'
Sn	41,64	41,15	42,16	41,99
NH^4	6,43	—	6,38	—
SO^4	51,32	—	—	—

Per questi risultati si viene a concludere essersi ottenuto il solo composto corrispondente alla formula $Sn^2(SO^4)^2 + (NH^4)^2SO^4$, nonostante che si fosse aggiunta al solfato stannoso una quantità di solfato ammonico di modo che i loro pesi stassero nel rapporto di $\frac{Sn\,SO^4}{(NH^4)^2SO^4}$.

La composizione centesimale teorica del $Sn^2(SO^4)^2 + (NH^4)^2SO^4$ sarebbe:

$$Sn = 42,14$$
$$NH^4 = 6,42$$
$$SO^4 = 51,42$$

Il solfato stannoso-ammonico si soprossida molto prontamente a contatto dell' aria. La sua soluzione, abbandonata a se, tanto presto quanto quella del semplice solfato stannoso, abbandona ossido stannico ed il liquido soprastante precipita pure ossido stannico per l' ebollizione con nitrato ammonico.

Determinai il coefficente di solubilità del solfato stannoso-ammonico in modo analogo a quello tenuto per la fissazione del coefficente del solfato stannoso.

Temperatura del liquido all' atto della filtrazione 11°,5.

I. — 12,8525 gr. di soluzione dettero 1,968 gr. di SnO^2 e 4,483 gr. di $BaSO^4$.

II. — 12,843 gr. di soluzione dettero 1,971 gr. di $Sn\,O^2$ e 4,4035 di $BaSO^4$.

III. 12,849 gr. di soluzione sottoposti alla distillazione con soda fornirono una quantità di ammoniaca equivalente a 63 cc. di $NaOH$ $^n/_5$ corrispondenti a 0,2268 gr. di NH^4.

IV. — 12,8505 gr. di soluzione sottoposti alla distillazione con soda fornirono una quantità di ammoniaca equivalente a 63,5 cc. di $NaOH$ $^n/_5$ corrispondenti a 0,2286 gr. di NH^4.

	Coefficente di solubilità del solfato stannoso-ammonico a 11°,5		
	calcolato dall' SnO^2	calcolato dal $BaSO^4$	calcolato dall' NH^4
I.	2,498	2,578	—
II.	2,490	2,640	—
III.	—	—	2,642
IV.	—	—	2,613

Media 2,577

L' ammoniaca è capace di formare delle combinazioni con vari composti dello stagno. Fra le combinazioni ammon-stanniche si possono citare

$Sn\,Cl^4$, $2\,NH^3$ di Rose
$Sn\,Cl^4$, $4\,NH^3$ di Gouvelle e Persoz
$Sn\,Br^4$, $2\,NH^3$ di Ragman e Preis
$Sn\,I^4$, $8\,NH^3$ di Rammelsberg;

però di combinazioni ammon-stannose non è a mia cognizione che la $Sn\,Cl^2$, NH^3 di Persoz.

Nell' intento di venire in conoscenza di nuove combinazioni ammon-stannose io sottoposi all' azione dell' ammoniaca l' ossido stannoso, il solfato stannoso ed il solfato stannoso-ammonico. Questi composti, ridotti in tenuissima polvere, furono asciugati in corrente di idrogeno in tubi riscaldati a 100°, furono pesati e fu fatta passare su di essi ammoniaca perfettamente secca.

L' ossido stannoso non si combina coll' ammoniaca nè ad una temperatura di vari gradi sotto 0°, nè a 25°-30° nè a 100° nè a 200°.

Il solfato stannoso assorbe ammoniaca tanto alla temperatura ordinaria che a 100° trasformandosi in un composto colorato intensamente in giallo; questa combinazione però si effettua molto lentamente e sono necessari molti giorni avanti che i tubi cessino di aumentare di peso.

I. 5,168 gr. di solfato stannoso assorbirono 1,639 gr. di ammoniaca;

II. 7,243 gr. di solfato stannoso assorbirono 2,281 gr. di ammoniaca;

per cui si deduce che il composto giallo contiene 24,07; 23,94 % di ammoniaca e che gli si può ascrivere una delle due formule

$$Sn\,SO^4, 4NH^3; \qquad Sn^2\,(SO^4)^2, 8NH^3$$

che richiedono 24,11 % di ammoniaca.

Esso si scompone colla massima facilità per l' azione dell' acqua. Abbandonato all' aria ne assorbe l' umidità: emette ammoniaca e si trasforma in una polvere bianca risultante da solfato ammonico ed ossido stannoso.

Il solfato stannoso assorbe pure ammoniaca quando sia riscaldato alla temperatura di 180°-200°; in queste condizioni

I. 8,140 gr. ne assorbirono 0,305 gr.;

II. 9,252 gr. ne assorbirono 0,359 gr.

Il composto che ne risulta è colorato in giallo pallido e contiene 3,61; 3,73 % di ammoniaca. Ad esso si può assegnare la formula

$$Sn^2\,(SO^4)^2, NH^3$$

che richiede 3, 82 % di ammoniaca (¹).

Per l' azione dell' acqua esso si scompone in solfato ed ossido stannoso e solfato ammonico.

Il solfato stannoso ammonico assorbe pure ammoniaca alla temperatura ordinaria acquistando una bella colorazione gialla.

I. 2,6925 gr. ne assorbirono 0,3050 gr.;

II. 3,3655 gr. ne assorbirono 0,4000 gr.

(¹) Il solfato stannoso ridotto in tenuissima polvere e sospeso nel cloroforme anidro assorbe pure l' ammoniaca secca trasformandosi in un composto colorato in giallo-pallido. Sul prodotto, asciugato in una corrente di idrogeno secco, fu determinato l' SO^4 e per media di due determinazioni concordanti si ottenne per rapporto centesimale 41,02; però, per un caso fortuito essendosi guastato il prodotto, non potei più fare le determinazioni dello stagno e dell' ammoniaca la quale ultima specialmente era necessario, in questo caso, determinare; perciò per il solo dato ottenuto io non posso decidere se alla combinazione formatasi sia da assegnarsi la formula $SnSO^4, NH^3$ (o meglio $Sn^2\,(SO^4)^2, 2NH^3$) per cui si richiede 41,57 % di SO^4 oppure l' altra $Sn^2\,(SO^4)^2, 3NH^3$ la quale richiederebbe 40,91 % di SO^4.

Il risultante composto contiene, dunque, 10,19; 10,62 % di ammoniaca e corrisponde alla formula

$$Sn^2 (NH^4)^2 (SO^4)^3, 4NH^3$$

per la quale si richiedono 10,82 % di ammoniaca.

Coll' acqua esso si scinde in ossido stannoso e solfato ammonico.

È questione non ancor definita se le combinazioni stannose contengano un atomo di stagno funzionante da bivalente, oppure due atomi tetravalenti di questo elemento i quali per essersi reciprocamente uniti per due unità di saturazione vengano a formare un aggruppamento tetravalente.

Lo studio delle combinazioni stannose presenta delle notevoli difficoltà per causa della loro estrema tendenza a trasformarsi in derivati stannici e da ciò deriva se su molte di esse si hanno solamente cognizioni molto incomplete. Il composto meglio studiato è certamente il cloruro; e le ricerche fatte su questo corpo ci permettono di fare alcune considerazioni sulla costituzione delle combinazioni stannose. Per due determinazioni della densità di vapore del cloruro stannoso, fatte da Rieth e delle quali egli si limitò esclusivamente a comunicare i risultati (1), si potrebbe dedurre che ciascuna molecola di esso contiene un solo atomo di stagno; però più recentemente V. e C. Meyer avendo fatta la stessa determinazione (2) trovarono per la densità di vapore i valori

12, 85 alla temperatura di 619°
e 13, 08 „ „ „ 697°

i quali li condussero a stabilire che $Sn^2 Cl^4$ esprimeva la grandezza molecolare del cloruro stannoso.

Th. Carnelly (3) si oppose alle conclusioni dedotte pei risultati ottenuti dai due Meyer, perchè le loro determinazioni erano state fatte a temperatura troppo vicina al punto di ebollizione del cloruro stannoso (4). In seguito a ciò V. Meyer ed H. Züblin

(1) Berliner Berichte III, 668.
(2) ivi XII, 1197-1198.
(3) Berliner Berichte XII, 1836.
(4) Lo stesso Carnelly insieme con Carleton Williams hanno trovato che esso bolle fra 617° e 628. (Berliner Berichte XII, 1370).

ripeterono le esperienze alla temperatura di 800° e 970° e trovarono [1] che in queste condizioni il cloruro stannoso (non decomponendosi affatto con liberazione di cloro) forniva un volume doppio di quello ritrovato alla temperatura di 619° e 697°; per cui essi stabilirono che il cloruro stannoso allo stato di vapore esiste in due stati distinti a seconda della temperatura: quello di $Sn^2 Cl^4$ a temperatura più bassa e quello di $Sn Cl^2$ a temperatura più elevata.

A me sembra però che per tali ricerche si possa quasi sicuramente decidere sulla esistenza dell'aggruppamento $=Sn=Sn=$, poichè il valore 13,08 tanto vicino al teorico 13,06 fu determinato ad una temperatura (697°) di circa 75° superiore a quella di ebollizione del cloruro stannoso, per cui non si può dubitare che esso non si trovasse allo stato di vapore perfetto.

Ogni dubbio però sarebbe del tutto rimosso quando si potessero produrre ancora argomenti di ordine chimico in favore dell'aggruppamento $=Sn=Sn=$.

Per analogia col carbonio e col silicio, nonostantechè non si sia potuto ancora determinare direttamente la grandezza molecolare del *protocloruro di silicio* ottenuto da Troost e Hautefeuille [2], si dovrebbe ottenere per lo stagno un cloruro $Sn^2 Cl^6$ intermedio fra quello stannico e lo stannoso: A. Ladenburg [3] tentò infatti di ottenere un prodotto di alogenazione intermedio facendo agire il bromo sul cloruro stannoso, ma la grande energia dell'alogeno e la poca stabilità dei legami per i quali stanno uniti fra di loro gli atomi di stagno, gli impedirono di arrestare la reazione alla formazione di un prodotto del tipo $Sn^2 (X')^6$; egli giunse però a dimostrare la esistenza di un prodotto di questo tipo studiando le combinazioni dello stagno coi residui alcoolici.

Frankland [4] e Lövig [5] scoprirono che per l'azione della lega di stagno e sodio sull'ioduro etilico si formano diversi etilderivati dello stagno: lo stagno-tetraetile, -trietilioduro, -trietile e -dietile. Se lo stagno-dietile avesse potuto volatilizzarsi senza

(1) Berliner Berichte XIII, 811-815.
(2) Comptes rendus. 1871, LXXIII, 567.
(3) Ann. d. chem. u. Pharm. VIII Supplementband 60-63.
(4) ivi LXXXV, 329.
(5) ivi LXXXIV, 308.

decomposizione, la questione della esistenza dell' aggruppamento $=Sn=Sn=$ sarebbe omai già stata definita, ma disgraziatamente egli si decompone in stagno e stagno-tetraetile: d' altra parte poi il processo di preparazione non è tale da poter portare alcun lume sulla sua costituzione.

Lo stagno-trietilioduro può paragonarsi ad un ioduro alcoolico, quindi, analogamente, per azione del sodio i due residui $-Sn(C^2H^5)^3$ monovalenti si dovrebbero unire per formare il composto $Sn^2(C^2H^5)^6$ identico allo stagno-trietile di Frankland e Lövig. Questa sintesi fu infatti realizzata da Ladenburg (1) e la formula $Sn^2(C^2H^5)^6$ che per essa fu condotto ad assegnare al prodotto ottenuto venne in tutto confermata per le determinazioni della densità di vapore (2).

L' esistenza di un corpo della formula molecolare $(Sn^2)''(X')^6$ è un argomento validissimo in favore della formula $(Sn^2)^{IV}(X')^4$ da assegnarsi alle combinazioni stannose; poichè se è possibile e provata l' esistenza dell' aggruppamento $\equiv Sn-Sn\equiv$ nessuna ragione si oppone a che si ammetta con quasi ugual certezza quella dell' altro aggruppamento $=Sn=Sn=$, nonostante che fino ad ora non si sia riusciti ad acquistarne prove dirette.

Per queste considerazioni io assegno al solfato stannoso la formula $SO^4=Sn=Sn=SO^4$ alla quale vengo pure condotto per un fatto di ordine puramente chimico: Io ho precedentemente mostrato come il solfato stannoso riscaldato fra 180° e 200° assorba una quantità di ammoniaca tale da formare un corpo la cui formula più semplice è $Sn^2(SO^4)^2NH^3$. Ora, in considerazione, specialmente, del bel lavoro di V. Meyer ed M. Lecco sulla costituzione dei composti ammonici (3), è necessario ammettere che l' azoto si unisca direttamente ai due atomi di stagno e che la formula di costituzione dell' ammon-derivato, che io chiamerò solfato di ammon-stannoso, sia quindi

$$SO^4=Sn\overset{NH^3}{\diagup\!\!\diagdown}Sn=SO^4.$$

Per analoghe considerazioni si devono pure ritenere quali combinazioni atomiche gli altri due derivati ammonici e devono chiamarsi: solfato di octoammon-stannoso $(Sn^2(NH^3)^8)(SO^4)^2$ quello

(1) Ann. d. Chem. u. Pharm. VIII Supplementband p. 64-70.
(2) Ivi.
(3) Berliner Berichte VIII (1875), p. 233.

ottenuto dal solfato stannoso, e solfato di tetraammon-stannoso ammonico $(Sn^2(NH^3)^4\,(NH^4)^2(SO^4)^3$ quello ottenuto dal solfato stannoso ammonico, al quale ultimo corpo non si può a meno di assegnare la formula

$$SO^4{=}Sn{=}Sn\begin{cases}SO^4{-}NH^4\\SO^4{-}NH^4\end{cases}$$

poichè infatti se le parti costituenti del solfato ammonico non si fossero unite direttamente a quelle del solfato stannoso, per un nuovo reparto delle valenze proprie a ciascuno dei cinque elementi, il risultante corpo si sarebbe razionalmente comportato, per l' azione dell' ammoniaca, quale una mescolanza di solfato stannoso e solfato ammonico e ne sarebbe risultato un tutto con una composizione corrispondente ad un solfato di octoammon-stannoso ammonico, mentre che, come ho mostrato, io ottenni in questo caso un tetraammon-derivato.

Questo studio mi ha offerto dunque di pronunciarmi in favore del tipo $(Sn^2)^{iv}\,(X')^4$ al quale necessariamente vengo condotto dall' ottenuto solfato di ammon-stannoso. Nuovi e più importanti fatti di ordine chimico si richiedono però per poter giungere a stabilire definitivamente la costituzione delle combinazioni stannose, per cui io ho in animo di continuarne lo studio in questa direzione.

Pisa, dal laboratorio di Chimica generale della R. Università - Novembre 1884.

B. LOTTI

CORRELAZIONE DI GIACITURA

FRA

IL PORFIDO QUARZIFERO E LA TRACHITE QUARZIFERA

NEI DINTORNI

DI CAMPIGLIA MARITTIMA E DI CASTAGNETO

IN PROVINCIA DI PISA

In altra occasione (1), trattando dei graniti toscani, feci notare che nei monti di Campiglia e di Castagneto si verifica un fatto eloquentissimo in appoggio della tesi di una stretta relazione genetica fra i graniti e le trachiti. Dissi che da una massa di liparite o trachite quarzifera cordieritica ben caratterizzata, che ha interessato gli strati eocenici, dipartonsi filoni di porfido quarzifero, i quali nei pressi di Castagneto penetrano negli scisti varicolori a *Posidonomya Bronni* del lias superiore e nei dintorni di Campiglia attraversano i calcari del lias inferiore. Il fatto aveva troppa importanza perchè non meritasse di essere studiato accuratamente, e soprattutto interessava di mettere in chiaro la vera natura di quelle roccie sulle quali, tranne alcune ricerche del vom Rath (2) e del Vogelsang (3), non esisteva uno studio micropetrografico completo. Tale lacuna è stata ora colmata dal

(1) Lotti — *Considerazioni sulla età e sulla origine dei graniti toscani.* (Boll. geol. 3 e 4 1884).

(2) G. vom Rath — *Quarzführender Trachit von Campiglia Marittima* (Zeits. et. XVIII 1866, pag. 639).

(3) H. Vogelsang — *Philosophie der Geologie etc.* Berlin 1867.

prof. D' Achiardi e sappiamo ormai cosa pensare sulla costituzione mineralogica di queste due roccie, le quali, sebbene tanto diverse nel modo d' aggregazione e nell' aspetto esterno, pei fatti che andremo esponendo sono da ritenersi unicamente quali modalità di uno stesso magma eruttivo dovute alle condizioni differenti in cui avvenne il suo consolidamento.

Dai geologi toscani Savi, Pilla, Meneghini e da altri le roccie feldspatiche di Campiglia furono sempre denominate riacoliti o trachiti quarzifere. Il vom Rath, cui son dovuti tanti eruditi lavori sulle roccie eruttive del nostro suolo, analizzò e descrisse (1) una roccia eruttiva del Campigliese, che per la presenza di una pasta amorfa di feldspato sanidinico e per l' intiero suo abito credè di poter classificare fra le trachiti. Gli rimase però qualche dubbio essendochè la roccia conteneva un buon numero di diesaedri di quarzo e la cordierite, cosa insolita nelle roccie vulcaniche; ad avvalorare questo dubbio aggiungevasi che nei dintorni era stata osservata pure una roccia porfirica in filoni, non lungi dalla massa ritenuta di trachite. Per togliere ogni dubbio l' Autore volle nuovamente visitare il Campigliese (2) e percorrendo la valle delle Rocchette, che taglia in traverso le colline eruttive di S. Vincenzo, si convinse che esse erano veramente formate di trachite. Il confronto poi della roccia eruttiva delle colline con quella granitico-porfirica dei filoni, la loro non dubbia connessione, la presenza in ambedue della cordierite fecero certo l' Autore della impossibilità di tener distinta la roccia supposta trachitica della massa da quella porfirica dei filoni e non potendo ritenere quest' ultima quale trachite finì per concludere che la roccia della massa non era da classificarsi fra le trachiti. La instabilità nella opinione di questo profondo osservatore a riguardo delle roccie feldspatiche del Campigliese dipendeva manifestamente dal fatto che la struttura della roccia in filoni è tutt' altro che trachitica, ad onta che la sua connessione con quella veramente trachitica della massa apparisca incontestabile.

Le ricerche micropetrografiche del D' Achiardi, i risultati delle quali son resi di pubblica ragione in questo stesso volume

(1) G. vom Rath — *Zeits.* XVIII, pag. 639.

(2) G. vom Rath — *Die Berge vom Campiglia etc.* — (Zeits. etc XX, 1868, pag. 326-327).

degli Atti della Società toscana di Scienze naturali, hanno pienamente dimostrato che la roccia costituente la quasi totalità della massa eruttiva nelle colline fra S. Vincenzo e Castagneto è non solo una vera e propria trachite quarzifera, ma una trachite a pasta fondamentale vetrosa, e che la roccia la quale comparisce in filoni in prossimità della massa trachitica è porfido quarzifero che appena differisce da altri porfidi quarziferi per avere i grossi cristalli isolati di feldspato somiglianti più alla sanidina che all' ortose.

Dopo ciò interessava vivamente di constatare i rapporti geologici fra la roccia trachitica e il porfido quarzifero, rapporti soltanto intraveduti dal vom Rath e dagli antichi geologi toscani, i quali, con questo esempio del Campigliese e coll' altro dell' Elba, non seppero mai trovar differenza per la genesi e per l' età fra i graniti e le trachiti. A questo scopo mi proposi ed eseguii colla massima cura il rilevamento geologico della regione compresa fra Castagneto e Campiglia, sulla carta alla scala di $^1/_{50000}$ del nostro istituto geografico, ed ora ne vado esponendo brevemente i risultati, mentre la unita cartina geologica mi dispensa dal descrivere la conformazione della località e la distribuzione topografica delle roccie.

La massa trachitica delle colline littoranee le quali, con un' altezza media sul mare di circa 150 metri, stendonsi fra il Botro ai Marmi presso Campiglia e quello di S. Maria presso Castagneto, non presenta notevoli varietà, e quella di Donoratico, studiata dal D' Achiardi, si può considerare come il tipo di questa formazione. Quasi dappertutto ritrovansi in essa quelle inclusioni micaceo-pirosseniche, con cristalli piramidali di quarzo, descritte dallo stesso Autore. Una varietà nera di trachite, che apparisce in zone alternanti con quella biancastra o grigia ordinaria, contiene, come le inclusioni, gruppi cristallini di pirosseno verdecupo. Presso S. Vincenzo ed anche altrove la trachite presenta una pseudostratificazione marcatissima di cui approfittano i cavatori in quella località per farne lastre da pavimenti, gradini etc. Sulla sinistra del Botro delle Rozze o delle Rocchette la roccia eruttiva diviene parzialmente pumicosa e può notarsi che la vetrificazione ha interessato soltanto la massa fondamentale; il quarzo, i cristalli più grossi di sanidina e la biotite sono rimasti impigliati nelle sfilacciature pumicee. Questa parziale

vetrificazione si ritrova poi frequentemente al contatto cogli strati calcareo-argillosi eocenici, che appariscono quà e là in lembi, quali residui d' un mantello che ricuopriva un tempo la massa eruttiva. Presso questo contatto, sempre sulla sinistra del Botro delle Rozze, apparisce una breccia di aspetto resinitico che ricorda quelle brecciole calcaree a nummuliti non rare nei terreni eocenici; vi si osservano infatti frammenti angolosi di varie dimensioni, grigiochiari, grigiocupi, giallastri, neri, senza dubbio in origine calcarei, che furon poi convertiti in silice resinoide per sostituzione chimica. Certo è che gli elementi di questa roccia non furono cementati posteriormente alla loro silicizzazione, ma essa si operò sulla roccia aggregata. La trachite poi ravvolge qui alcuni frammenti del calcare eocenico di contatto perfettamente inalterato ed a luoghi è convertita in retinite, talora gialla, talora colorata in rosso vivo da sesquiossido di ferro.

Risalendo le valli delle Rocchette e di Bufalareccia osservasi che la massa eruttiva delle colline viene a contatto coi terreni liassici costituenti la parte montuosa della regione; ma in tal caso la roccia eruttiva non è più trachite, come a Donoratico e a S. Vincenzo ove è a contatto cogli strati eocenici, ma porfido quarzifero identico a quello dei filoni. Al Poggio Lombardo la roccia porfirica sta in contatto cogli scisti varicolori a *Posidonomya Bronni* del lias superiore e poco appresso, al Poggio delle Ginepraje, tale contatto verificasi coi calcari bianchi del lias inferiore, i quali non presentano alterazione di sorta, nè sono cristallini come nella conca di Campiglia, ma soltanto ceroidi e fossiliferi, come gli analoghi del M. Pisano, delle Alpi Apuane e dell' Elba. Girando intorno al Poggio delle Ginepraje la massa eruttiva ritorna in contatto cogli scisti del lias superiore, pur mantenendosi porfirica, e poi, più a Sud, coi sedimenti eocenici divenendo nuovamense trachitica. L' ampiezza della zona porfirica di contatto è un po' indeterminata, ma può raggiungere all' incirca 500 metri.

Nel letto del Botro di S. Maria presso Donoratico, in quel di Castagneto, vedesi il porfido quarzifero penetrare negli scisti del lias superiore a guisa di filone, con 5 o 6 metri di spessore, che espandesi poi più sopra, sulla sinistra del fosso, in una piccola massa cupolare circoscritta dagli scisti stessi. La roccia,

che è appunto quella studiata dal D' Achiardi, presenta grossi cristalli di feldspato alquanto vetroso, nel quale sta diffusa molta biotite e qualche prisma di pinite. Nella parte più superficiale dell' affioramento essa diviene pumicosa, come vedemmo accadere per la trachite, e fra la porzione vetrificata e quella cristallina vi è un passaggio graduato che può osservarsi in uno stesso campione. In accordo con quanto vedemmo verificarsi per la trachite, anche nella porzione pumicosa del porfido è soltanto la pasta feldspatica che si è vetrificata, mentre i grossi cristalli di feldspato, il quarzo e qualche lamina di mica apparentemente decolorata, vi sono impigliati.

Due filoni perfettamente paralleli di porfido quarzifero, aventi uno spessore medio di 4 o 5 metri e diretti da N. N. O. a S. S. E. attraversano i calcari del lias inferiore, tanto ceroidi che saccaroidi, della conca di Campiglia e lungo il loro percorso, per più che due chilometri, sono scortati dai celebri giacimenti pirossenico-metalliferi tanto bene descritti dal Savi (1) e dal vom Rath (2). In un punto del filone più occidentale, presso il Pozzo Coquand, il porfido quarzifero è tanto intimamente collegato ai silicati ferrocalciferi (pirosseno, epidoto e ilvaite) che esso pure è in parte divenuto pirossenico ed epidotifero. Poco più sopra osservasi nello stesso filone che la roccia eruttiva diviene felsitica od euritica al contatto coi calcari, i quali del resto non soffersero alterazioni di sorta. I cristalli di feldspato, porfiricamente diffusi nella roccia di questi filoni, sono per lo più alquanto trasparenti, forse però non come quelli di vera sanidina ed in qualche punto, come ad esempio presso la Cava del Piombo nel filone orientale, hanno più l' aspetto dell' ortose che quello della sanidina.

Una massa eruttiva isolata, in forma di cupola, riapparisce nella valle del Botro ai Marmi, verso Campiglia, al disotto dei calcari grigi saccaroidi (bardigli) a couzeranite, che costituiscono il terreno più antico della serie geologica di questi dintorni e son forse riferibili all' infralias, se pure non debbono riunirsi al lias inferiore coi marmi bianchi sovrapposti. La roccia eruttiva è quì anche meno somigliante alla trachite di quello che non

(1) Savi Paolo — *Oss. geol. sul Campigliese* (N. Giorn. Lett. XVIII, Pisa 1829).
(2) G. vom Rath — *Die Berge von Campiglia ec.* (Zeits. etc. XX, 1868).

lo sia il porfido quarzifero preso finora in considerazione, dal quale differisce per una più manifesta granulazione della massa, per la mancanza di pinite e per la scarsità della mica e dei grossi cristalli di feldspato; la sua struttura rammenta quella di certi graniti porfirici dell'Elba, abbenchè il feldspato ortotomo abbia pur sempre un po' d'apparenza vetrosa.

Riassumendo noteremo adunque i seguenti fatti principali:

1. Nei dintorni di Campiglia e di Castagneto le roccie eruttive feldspatiche compariscono o in una massa cupolare ricoperta quà e là da lembi di roccie sedimentarie eoceniche, o in filoni negli scisti del lias superiore e nei calcarí ceroidi o saccaroidi del lias inferiore.

2. La massa eruttiva cupolare è formata di trachite quarzifera, ad eccezione di quella sua parte che viene a contatto coi terreni liassici la quale è di porfido quarzifero, come di porfido quarzifero sono pure i filoni racchiusi nelle roccie liassiche.

3. La roccia eruttiva della massa cupolare a contatto cogli strati eocenici rimane trachite e presenta anzi a luoghi fenomeni di vetrificazione in se stessa e di silicizzazione nelle roccie eoceniche di cui racchiude qualche frammento.

4. Nessun fenomeno di contatto presenta il porfido sugli scisti e sui calcari liassici, nè tale è da riguardarsi la saccarizzazione dei calcari nella conca di Campiglia, poichè si osserva che i filoni eruttivi attraversano indifferentemente i calcari ceroidi fossiliferi e quelli saccaroidi.

5. La roccia eruttiva che apparisce di sotto ai bardigli del M. Rombolo, costituenti la formazione più profonda della serie in questi dintorni, ha una struttura granitica più marcata di quella della roccia porfirica dei filoni.

6. I giacimenti pirossenico-ilvaitici, cui si associano i minerali di ferro, piombo, zinco rame e stagno, sono strettamente collegati ed in manifesta relazione genetica colle roccie eruttive.

Da quanto è stato esposto risulta adunque chiaramente dimostrato che i due tipi principali di roccie eruttive, trachite e porfido, non rappresentano altro che modalità di consolidamento di uno stesso magma dipendenti da condizioni diverse in cui esso consolidamento si verificò. Tali condizioni devono riferirsi specialmente a differenze di profondità, potendosi così soltanto spiegare perchè la massa eruttiva mantiensi trachitica a contatto

colle roccie sedimentarie eoceniche, superficiali e di esiguo spessore, mentre diviene granitico-porfirica a contatto con quelle più profonde liassiche. La struttura granitoide della massa eruttiva del M. Rombolo, da riguardarsi come la più profonda, e la saccarizzazione dei calcari liassici nell' area metallifera di Campiglia lascerebbero pur anco sospettare la esistenza, sotto quell' area, di una roccia decisamente granitica alla quale, come altrove, sarebbero dovuti e i fenomeni metalliferi e il metamorfismo del calcare liassico.

Quanto all' età di queste roccie eruttive solo può asserirsi che esse sono posteriori all' eocene; chè se volessimo trovare un legame genetico fra queste e le roccie granitiche e porfiriche dell' Elba, del Giglio, di Montecristo e di Gavorrano, perchè esse pure posteoceniche e in relazione con silicati ferrocalciferi e con giacimenti metalliferi e perchè hanno a comune vari minerali accessori, quali la tormalina e la cordierite o pinite, dovremmo fissarne l' età fra la fine dell' eocene e il miocene superiore (1). È a notarsi in proposito che, alla stessa guisa come all' Elba, manca nel Campigliese tutta la serie miocenica e pliocenica, che pure è ben sviluppata a poca distanza nelle valli della Cecina e della Cornia.

Quand' anche del resto siano a tenersi distinte in rapporto alla età le roccie eruttive del Campigliese dalle altre dell' arcipelago toscano, non viene con ciò menomamente diminuita l' importanza del fatto che tra il granito tipico terziario dell' Elba e la trachite quarzifera, pure terziaria, del Campigliese abbiamo tutti i passaggi per mezzo dei graniti porfirici, dei porfidi quarziferi a ortose e dei porfidi quarziferi a sanidina, tantochè i nostri antichi geologi Savi, Pilla, Pareto, Meneghini ed altri più recenti, fra i quali il Cocchi (2) e il D'Achiardi (3), riconobbero sempre uno stretto legame fra le roccie granitiche e trachitiche della Toscana; legame che non era sfuggito al vom Rath, il quale pur non divideva intieramente le idee dei geologi

(1) Lotti — *Consid. sulla età e sulla origine dei graniti toscani.* (Boll. geol. 3 e 4. 1884,

(2) I. Cocchi — *Descr. geol. dell' Isola d' Elba.* (Mem. Comit. geol. d' Italia, I, 1871).

(3) A. D'Achiardi — *Cordierite nel granito dell' Elba*, (Atti Soc. tosc. sc. nat. II, 1876).

toscani, allorquando esclamava [1] „ Sollte es in Toscana in der That nicht möglich sein, was aller Orten so leicht ist, trachytische und granitishe Gesteine zu unterscheiden? „ ed è infatti proprio così.

[1] G vom Rath — *Die Berge vom Campiglia.* (Zeits, etc. XX, pag. 326).

Vedi tav. VII.

D. PANTANELLI

VERTEBRATI FOSSILI

DELLE

LIGNITI DI SPOLETO

Pochi anni indietro furono scoperti nelle vicinanze di Spoleto banchi rilevanti di lignite, che oggi concessi in esplorazione a diverse società promettono un ricco avvenire a quella regione, anche poi per la vicinanza di Terni centro importante d' industrie svariate.

Maggiori dettagli circa queste ligniti possono aversi da una pubblicazione del prof. Ricci (*La lignite di S. Angelo in Mercole*, Spoleto 1881); in questa interessante memoria mi si è voluto fare l' onore di pubblicare a mia insaputa uno abbozzo inedito di carta geologica dello Spoletino da me fatta prima del 1873 e lasciata al mio ottimo amico Conte F. Toni: in questa oggi avrei molto a ridire; fortunatamente la riproduzione litografica è così infelicemente riuscita che mi dispensa da qualunque possibile correzione.

Il banco di lignite a N. O. di Spoleto nei pressi di S. Angelo in Mercole e S. Croce è compreso in una argilla d' origine lacustre; inclina variamente ad Est con pendenza sufficientemente regolare salvo qualche rottura locale dipendente da strisciamenti verso l' asse della valle; la sua potenza oltrepassa in qualche località i 15 metri e sottostà alle marne lacustri di Castel Ritaldi dalle quali trassi in altri tempi le specie d' acqua dolce seguenti: *Rana* sp. *Belgrandia prototypica* Brus., *Neumayria la-*

biata Neum., *Emmericia umbra* De Stef., *Melanopsis Esperi* Ferr., *M. flammulata* De Stef., *Valvata piscinalis* Müll., *Neritina Pantanellii* De Stef., *Pisidium Lawleyanum* De Stef., *Lymnaea subpalustris* Thom., *Unio* sp. le quali, meno le due ultime furono illustrate da De Stefani nel suo lavoro sopra i molluschi pliocenici continentali e sul loro ordinamento; per quanto abbia cercato non mi è stato possibile di ritrovare presso la lignite avanzi riconoscibili di molluschi; se però questi sono mancanti, lo stesso non può dirsi dei vertebrati e le poche specie raccolte servono a sufficienza per determinare con precisione il piano di queste ligniti.

Fino dal 1879 il Capellini presentò all' Accademia di Bologna dei molari di Mastodon di questa località; che poi nel 1881 disse appartenere al *M. arvernensis;* intanto il Conte Toni intelligente e passionato raccoglitore delle ricchezze geologiche del suo paese, andava raccogliendo quello che il caso portava alla luce negli scavi della lignite e al precedente si aggiunse il *M. Borsoni* e il *Tapirus arvernensis.*

L' anno decorso essendomi recato a Spoleto anche per soddisfare alla mia pungente curiosità per avere io in altri tempi percorso varie e ripetute volte la regione lignitifera senza accorgermi della lignite, potendosi dove avviene, per seguire l' affioramento della medesima tener dietro ad uno strato d' argilla cotta dalla combustione superficiale della lignite, visitai nuovamente dette località e pregai il Conte Toni di affidarmi i fossili delle ligniti per esaminarli e confrontarli comodamente con altri già conosciuti; aderendo a questa mia preghiera tanto il Municipio di Spoleto proprietario di detti fossili quanto il sig. Toni depositario dei medesimi, della qual concessione oggi pubblicamente ringrazio, vengo ora a render conto dei medesimi, presentando allo stesso tempo i modelli dei più importanti tra essi.

Mastodon arvernensis Cr. et Job.

I frammenti appartenenti a questa specie sono tre molari, e una porzione dell' estremità della mascella superiore con parte dell' incisivo; dei molari uno solo è completo e due di essi per la curvatura sono i 3^{i} $(6)^{i}$ molari della mascella superiore; tra questi il sinistro è completo, il destro manca della fila ante-

riore di tubercoli (colline); il sinistro è maggiore dell' altro e la mancanza d' erosione in ambedue della superficie tubercolare mostra che all' individuo o individui ai quali hanno appartenuto, non erano ancora emersi alla superficie esterna della mascella: le dimensioni dei due molari sono le seguenti:

Lunghezza non tenendo conto della curvatura
mol. sinistro Cm. 25 mol. destro ultima fila esclusa Cm. 18.
Larghezza massima
mol. sinistro Cm. 10 mol. destro Cm. 8.
Distanze delle sommità dei successivi tubercoli a partire dalla fila posteriore cioè tallone escluso in mm.

	fila interna		*fila esterna*
mol. sinistro	21, 27, 53. 34, 42;	—	23, 32, 48, 41, 39
mol. destro	25, 27, 28, 33, ...;	—	28, 30, 31, 33, ...

Distanza delle sommità tubercolari estreme di una stessa fila, a partire dalla fila posteriore.
mol. sinistro 16, 23, 27, 30, 32, 40
mol. destro 16, 18, 22, 24, 28, ...

Abbiano o no i due molari appartenuto allo stesso individuo, il destro non tanto per le sue dimensioni minori, quanto per lo stato della superficie era in uno stadio di sviluppo meno avanzato del sinistro.

È notevole che ambedue offrono oltre il tallone sei serie alternate di tubercoli; questo numero sembra eccezionale e Lortet et Chantre (Reches. *Sur les Mastod.* Archiv. mus. hist. nat. Lyon. Tom. II, pag. 299, 300) lo citano solo per il Mastodon longirostris; si verifica però anche nel M. arvernensis; infatti avendo pregato il mio ottimo amico De-Stefani di riscontrare questo fatto nelle ricche collezioni del museo di Firenze, ha trovato che sopra dodici esemplari di ultimi molari di detta specie, quattro soli presentavano sei file di tubercoli [1]; tra diversi molari del museo di Siena nessuno offre questa particolarità; l' altro molare incompleto e sufficientemente eroso rappresenta la parte anteriore del 2.° (5.°) molare.

Il frammento di mascella superiore presenta una parte dell' incisivo destro rotto a livello della sua inserzione, il diametro del medesimo è Cm. 8.

[1] È da notare che mentre Lartet et Chantre (loc. cit) indicano cinque file di tubercoli per il M. arvernensis, nelle tavole di Jourdan unite alla stessa memoria sono figurati (Tav. IV, fig. 6, 6ª, Tav. V, fig. 6, 6ª) due ultimi molari con sei file di tubercoli oltre il tallone.

Questi resti come quelli seguenti provengono dalle cave di lignite di S. Croce.

Mastodon Borsoni Hays.

Questa specie è rappresentata da due molari uno dei quali completo e da vari frammenti dei medesimi. Il molare completo è il 3.° (6°) molare superiore sinistro, le sue dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza Cm. 19.
Larghezza massima alla penultima fila anteriore Cm. 10.
Distanze delle successive quattro file e del tallone a partire da questo;
Mm. 36, 44, 45, 45.
Larghezza delle quattro file tubercolari alla sommità e a partire dalla posteriore
Mm. 50, 50, 55, 55.

l' altro molare è parte del 2° (5°) molare destro della mascella inferiore, manca di parte della fila posteriore ed è profondamente eroso nelle parte centrale ed esterna.

Oltre a questi vi sono due frammenti d' ultimo molare e in ambedue la prima serie anteriore di tubercoli.

Ho detto più sopra che sono stati raccolti vari frammenti d' incisivi; alcuni di essi sono assegnabili a quella parte solo per la evidente struttura reticolata dell' avorio; un frammento solo raggiunge le seguenti dimensioni:

Lungh. Cm. 96 Diam. mass. Cm. 7,5 Diam. min. Cm. 2,7.

Tapirus arvernensis Cr. et Job.

Questa specie è rappresentata dalla mascella inferiore sinistra incompleta; a forza di pazienza e di cera ho potuto riavvicinare quattro frammenti e tenere insieme i molari dal 3 m. al 3 p m.; un 1° p m. che probabilmente appartiene alla stessa mascella non è stato potuto collocare al suo posto; erano però uniti il 3 p m. e il 1° m., come pure il 3 m. e il 2 m., quindi la ricostruzione ha consistito nel ricollocare il 1° m., che era staccato e rotto alla base della corona e nel riavvicinamento dei due frammenti ad ognuno dei quali era unita porzione della mascella; il terzo molare era sempre nell' alveolo e la sua superficie su-

periore è inclinata colla parte anteriore più bassa rispetto alla superficie superiore della serie dentaria, si trova inoltre distante dal secondo molare ed avrebbe dovuto percorrere un arco di cerchio col centro sul prolungamento posteriore della mascella per raggiungere il suo posto.

I diversi molari presentano una finissima striatura parallela all' asse della mascella nella sommità lineare dei tubercoli.

Oltre ai denti avvi una falange, un frammento di metatarso? un frammento d'astragalo, e rottami d' ossa piatte; ho riferito i denti specialmente al *T. arvernensis* Cr. et Job. perchè diversi da quelli dei due Tapiri di Casino e Sarzanello; sono invece simili ad alcuni molari del Val d'Arno dove questa specie è citata, posseduti dal Museo di Siena.

Diverse misure dentarie in millimetri

	1 pm.	3° pm.	4° pm.	1 m.	2 m.	3 m.
A	19, 4	19, 8	20, 3	21, 2	23, 4	25
B	6, 4	8, 1	8, 2	7, 2	8, 8	10, 2
»	9	8, 3	8, 6	9, 7	10	10, 6
»	4, 8	3, 4	3, 5	4, 3	4, 6	4, 7
C	»	13, 4	15, 1	16, 4	17, 9	18, 1
C′	»	15, 2	16	15, 5	15, 3	16, 5
D	»	9, 1	9, 9	13, 3	11, 4	13, 3
D′	»	6, 3	11, 2	12, 4	10, 3	11, 5

A Lunghezza — **B** „ „ Distanze successive a partire dalla estremità anteriore del dente alle sommità tubercolari sull' asse della mascella — **C C′** Larghezze misurate alla base della corona nelle due parti anteriore e posteriore di ogni dente escluso il 1° p. m. — **C** parte anteriore **C′** parte posteriore — **D D′** Larghezze misurate sulle sommità tubercolari come sopra; **D** parte anteriore, **D′** parte posteriore.

Da queste misure si rileva che nei tre molari la parte an-

teriore del dente è più larga della posteriore, l' inverso avviene nei premolari.

Tra i fossili inviatimi trovasi un piccolo frammento di corno di cervo.

Finalmente nelle marne di Castel Ritaldi con i molluschi citati di sopra, raccolsi l' osso dell' avambraccio di una rana? Che ora trovasi presso il Museo di geologia della Università di Roma.

La presenza del *Mastodon arvernensis* determina la posizione stratigrafica di queste ligniti; cioè le assegna al pliocene; quella del *M. Borsoni* stabilisce particolarmente il livello delle medesime nella serie pliocenica. Il M. Borsoni è stato trovato in Val d' Arno e in Piemonte; nella valle del Rodano segna i piani più bassi del pliocene ed in Toscana, ch' io sappia, non è stato trovato negli strati pliocenici superiori; si può quindi anche se non si vuole accettare come io credo che le ligniti di Spoleto rappresentino un piano inferiore del pliocene, ritenerle decisamente coeve agli strati classici del Val d' Arno.

Risultano poi appartenere questi strati alla parte inferiore del pliocene da un' altra serie di considerazioni; ho detto più sopra che questi strati sottostanno alle marne lacustri di Castel Ritaldi; queste a loro volta sono sottoposte alla potente formazione sabbiosa di Montefalco nella quale come in quella analoga della vicina Bevagna, sono stati a più riprese trovati molari d' *Elephas meridionalis* e il sig. Toni stesso mi ha mandato con i fossili delle ligniti un frammento di molare di detta specie trovato a Mercatello (Castel Ritaldi) alla base della collina di Montefalco; la pendenza poi degli strati a lignite di S. Croce e S. Angelo non si conserva negli strati superiori di Montefalco i quali sono pressochè orizzontali.

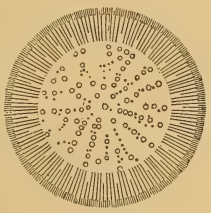
Ho sottoposto all' analisi microscopica un calcare biancastro friabile che in molti punti è direttamente sovrapposto agli strati a lignite; contiene circa il cinquanta per cento di carbonato di calce ed il residuo dopo eliminazione di quest' ultimo contiene moltissime spicule di spongille e diatomee.

Avendo pregato il sig. F. Castracane di esaminare dette diatomee, devo alla gentilezza di questo la seguente nota:

„ *Epithemia Hyndmanii* Sm.; *E. zebra* Kz.; *E, ocellata* Kz.; „ *E. proposcidea* Kz.

„ *Cocconeis placentula* E.

„ *Cyclotella Pantanelliana* Cstr. „ n. sp.; *E. maximis; a latere rectan-* „ *gula, a fronte plana; tertia radii* „ *parte circum radiata; area centrali* „ *rariusculis margaritis subregulariter* „ *radiata, nonnullis punctulis interpo-* „ *latis.*



C. Pantanelliana Cstr. 960/1

„ È vicina alla *Ch. comta* (E. Kz.) „ var. *radiosa* che Gunnow ha figurato „ nella Sinopsi di Van Neurk dalla quale però sempre differi- „ rebbe e per l' irregolarità delle linee radianti dell' area e più „ per la presenza di minutissimi puntini sparsi fra mezzo.

„ *Cymbella cuspidata* Kz.; *C. obtusiuscula* Kz.; *C. gastroides* „ Kz.; *C, (Cocconema) cistula* E.

„ *Pinnularia acuta* Sm.; *P. radiosa* Sm.

„ *Navicula ovalis* Sm.

„ *Gomphonema vibrio* E.

„ *Fragilaria* (*Odontidium*) *Narrisonii* E.

„ *Gomphonema? curvatum* Kz.

„ *Melosira arenaria Moore* „.

Rimettendo il residuo siliceo di detto calcare al sig. Castracane mi ero limitato ad indicare la località ed il piano geologico, e il sig. Castracane aggiungeva alla nota precedente le seguenti considerazioni:

„ Secondo me il materiale non è semplicemente lacustre „ in lato senso, ma mi indica una vegetazione che ebbe luogo „ in un ampio lago, l' assenza di qualunque *Eunotia* mi fa pen- „ sare ad una non forte altezza sul livello del mare „.

Le considerazioni stratigrafiche verificano rigorosamente le precedenti induzioni del sig. Castracane.

Modena Decembre 1884.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

1. Mascella inferiore sinistra di *Tapirus* veduta dal lato interno con 3 m, 2 m, 1 m, 4 pm, 3 pm.
2. La stessa dal lato esterno.
3. Superficie superiore dei denti 3 pm, 4 pm, 1 m, 2 m, 3 m.

OSSA ACCESSORIE
COMPARATIVAMENTE STUDIATE NEL CRANIO DELL'UOMO

E

DEI RIMANENTI MAMMIFERI

DAL

DOTT. FICALBI EUGENIO

AIUTO ALLA CATTEDRA DI ANATOMIA COMP. E ZOOLOGIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PISA.

Leggendo libri di Anatomia, antichi e moderni, che trattino dello scheletro cefalico dei Mammiferi e specialmente dell'Uomo, avviene ad ognuno non di rado di trovar rammentate *ossa interparietali, ossa epactali, ossa soprannumerarie, ossa intercalari, ossa wormiane;* avviene anche facilmente di vedere come molti Autori si siano studiati fare di queste ossa enumerazioni, nominarne, descriverne e poi è facile vedere come non è mancato chi di esse ha trattato, specialmente riferendosi all' Uomo, in modo, dirò così, magistrale. Ma quello che mai, o quasi mai, si trova è qualche studio comparativo, che riguardi la cosa in complesso nei Mammiferi, qualche lavoro di interpretazione morfologica, che abbracci, se non tutte, il che reputo impossibile, almeno una parte delle menzionate ossa. Questa mancanza di uno studio comparativo sull' accennato argomento dimostra che esso, per quanto già analiticamente trattato, è tuttavia, almeno a mio credere, sempre coltivabile con buon frutto, quando non ci si limiti a sterili enumerazioni e descrizioni, nel qual caso, come dice *Calori*, non si farebbe che portar acqua all' Oceano, ma quando si cerchi collegare tra loro con vedute di Anatomia comparata le cose.

Nel presente scritto faccio un tentativo nell' accennato senso comparativo. Mi propongo trattare non nella sola specie umana, ma nel complesso dei Mammiferi delle ossa dette in oggi dai più interparietali e di molte di quelle altre che sono tutte ingiustamente raccolte in un fascio col nome collettivo di wormiane.

Non ho trascurato diligenza nelle osservazioni; mi sono specialmente valso del materiale zootomico che è raccolto nel ricco Museo di Anatomia comparata di questa Università pisana, e mi sono giovato anche del materiale, che il mio maestro Prof. *Romiti* della Università di Siena ha sempre messo, unitamente al suo consiglio, a mia disposizione, nelle non infrequenti visite, che sono andato facendo a quella scuola di Anatomia umana, della quale il *Romiti* stesso è Direttore.

E a notizia di ognuno che le ossa che compongono lo scheletro cefalico, o il cranio, dei Vertebrati sono, considerandole sotto l' aspetto del loro sito di origine, di due maniere (1): alcune si formano là ov' è cartilagine e ne prendono il posto, si sostituiscono, insomma alle varie parti del *condrocranio*, e diconsi *ossa di origine cartilaginea* o, per abbreviazione, *cartilaginee;* altre invece si formano in seno a semplice tessuto connettivo, non prendono il posto prima occupato da cartilagine, e diconsi *ossa di origine membranacea o membranacee.* — In tutti i Vertebrati a scheletro più o meno ossificato si ha questo fatto: che quella porzione dello scheletro cefalico o del cranio, che costituisce propriamente la scatola che racchiude l' encefalo (porzione detta dagli Inglesi *brain-case*), mentre alla base ed anche nelle sue

(1) Una distinzione un poco più netta delle varie ossa, secondo il loro posto di origine, per quanto il processo istologico di ossificazione non sia recisamente diverso nei varii casi, è la seguente: 1.° Se le ossa formansi nel connettivo del derma diconsi *ossificazioni dermosteiche* o *dermostosi.* 2.° Se le ossa formansi nel tessuto connettivo sottocutaneo o sottomuccoso, o immediatamente fuori del pericondrio di una cartilagine o, per dirlo in termine generale, in un ambiente connettivale, diconsi *ossificazioni parosteiche* o *parostosi;* esse sono le vere ossa membranacee. 3.° Se le ossa formansi immediatamente al di dentro del pericondrio, non invadendo da prima che le cellule superficiali della cartilagine, diconsi *ossificazioni ectosteiche* o *ectostosi;* collo sviluppo tutta la cartilagine può essere invasa da fuori in dentro 4.° Se le ossa formansi dentro la sostanza cartilaginea diconsi *ossificazioni endosteiche* o *endostosi;* sono le vere *encondrosi.*

parti periferiche può aver cartilagine od ossa cartilaginee, in sopra possiede sempre a ricuoprirla diverse ossa, che sono di origine membranacea: in altre parole buona parte del *tegmen cranii* (¹) (*cranial roof* degli Anatomici inglesi) e tutto in certi Vertebrati, risulta di ossa membranacee. — Le più caratteristiche ossa membranacee del *tegmen cranii* sono i *parietali* e i *frontali*, che nei Mammiferi si può dire lo costituiscono da sole. In diversi Vertebrati inferiori (Pesci teleostei, Serpenti) nel *tegmen cranii* può vedersi più o meno compreso anche un osso di origine cartilaginea, il *sopraoccipitale;* di lato poi ai parietali trovasi nei Vertebrati un altro osso membranaceo, lo *squamoso,* che, se non entra nel *tegmen cranii,* entra almeno talvolta (Uccelli, Mammiferi) e sovente in modo rimarchevole, a costituire della scatola encefalica buona parte delle pareti laterali. — Esaminiamo, per renderci conto meglio di ciò che ho detto, le cose in un cranio di un feto di Mammifero: dico di un feto, o di un embrione, perchè nell' individuo adulto molte delle unità osteologiche craniche quasi sempre saldansi più o meno tra loro e non sono più discernibili. Prendo ad esempio il cranio di un embrione di Maiale (fig. 1 e fig. 8, tav. X). Procedendo dal di dietro in avanti, troveremo subito il *sopraoccipitale, s o;* esso è un osso di origine cartilaginea e nel Maiale non fa parte propriamente del *tegmen cranii,* sibbene della parete periferica posteroinferiore della scatola encefalica; circoscrive in alto il grande forame occipitale, *f o*, e confina col suo margine superoanteriore coi due parietali; nell' animale adulto o quasi, come accade nell' Uomo, saldandosi il sopraoccipitale col *basioccipitale, b o*, e cogli *esoccipitali, e o*, costituisce l' osso occipitale nel suo complesso. I *parietali, p a*, seguono al sopraoccipitale: sono, come già si sa, ossa membranacee caratteristiche del *tegmen cranii:* confinando essi posteroinferiormente col sopraoccipitale, tra essi stessi e quest' ultimo si viene a costituire una linea articolare o una *sutura occipitopa-*

(¹) Si suol dividere in Anatomia umana lo scheletro cefalico in *cranio* e *faccia:* questa divisione, considerando le cose anatomocomparativamente e embriogenicamente, non regge, e da alcuno, come dal Prof. *Romiti*, è già stata abbandonata. Io non intendo qui fare una divisione più o men buona; dirò solo che avendo adottate le espressioni di *scatola encefalica* e specialmente quella di *tegmen cranii*, non ho con questi appellativi inteso altro che indicare una od un' altra regione dello scheletro cefalico, una od un' altra sua porzione, la quale passa senza limite netto di demarcazione, specialmente considerando le cose nella serie vertebrata, nelle altre regioni o porzioni.

rietale, che dicesi per la sua apparenza, anche *sutura lambdoidea,* i due parietali poi, toccandosi col loro margine interno, vengono a costituire tra loro una linea articolare, la quale, partendo dall' apice dell' angolo lambdoideo, si dirige in avanti, occupando il mezzo del *tegmen cranii,* e prende il nome di *sutura biparietale,* od anche di porzione parietale della *sutura sagittale,* che, come vedremo, si estende anche tra i due frontali. Lateroinferiormente ai parietali trovansi gli *squamosi, s q,* (nell' adulto sono la *pars squamosa ossis temporis*), coi quali i parietali stessi costituiscono la *sutura squamoperietale;* ciascuna sutura squamoparietale parte dai limiti estremi delle branche divergenti della sutura lambdoidea e si dirige in avanti. Anteriormente i parietali confinano coi *frontali;* questi, *f r,* sono due grandi ossi che si dirigono in avanti: sulla linea mediana del *tegmen cranii* costituiscono un tratto articolare, che dicesi *sutura bifrontale* o porzione frontale della sutura sagittale: frontali poi e parietali costituiscono una linea articolare trasversa, che dicesi *sutura frontoparietale;* non sto a ricordare che nell' Uomo adulto i frontali si fondono in un sol pezzo, scomparendo così la porzione frontale della sutura sagittale. Non sto a parlare delle altre ossa che, all' intorno delle enumerate, si trovano a costituire il resto del cranio. Mi intratterrò invece in altre particolarità che si riscontrano nel *tegmen cranii* embrionario. Una cosa subito è da far notare a proposito di sutura sagittale e frontoparietale: nel punto ove esse a vicenda si tagliano (fig. 1 e fig. 8, *k*), costituendo tra loro come una croce, ossia in corrispondenza dei quattro angoli interni dei due frontali e dei due parietali, le linee articolari delle ossa in discorso si allargano e vengono così a far risultare uno spazio membranoso quadrangolare, che dicesi *fontanella frontoparietale.* Un fatto simile può osservarsi più indietro del descritto: se noi esaminiamo il cranio di un embrione di Maiale meno avanzato in sviluppo di quello che ci ha fornito le fig. 1 e 8, o meglio di qualche altro Mammifero, compreso l' Uomo, troveremo che nel punto di unione delle suture sagittale e lambdoidea, ossia dove l' una comincia e l' altra presenta il vertice del suo angolo, esiste, per il fatto dell' essere un po' discosti gli apici delle ossa, uno spazio membranaceo analogo alla fontanella frontoparietale, di apparenza triangolare, spazio che dicesi *fontanella occipitoparietale* o *occipitale.* L' esistenza di queste due

fontanelle è interessante e non deve esser dimenticata. — Riassumendo ora le cose accennate pel tipico cranio del Maiale, può dirsi: che posteriormente nel cranio abbiamo un osso cartilagineo, circoscrivente in sopra il gran forame occipitale e che dicesi osso sopraoccipitale; che al davanti di esso sono due ossa membranacee, proprie a quella porzione dello scheletro cefalico che abbiam chiamato *tegmen cranii,* ossa dette parietali, costituenti tra loro una sutura biparietale, e col sopraoccipitale una sutura lambdoidea; che nel punto di unione della sutura biparietale (suo estremo posteriore) e della lambdoidea (suo vertice) può esistere uno spazio membranaceo o una fontanella occipitoparietale; che lateralmente ai parietali esistono due ossa membranacee dette *squamosi;* che in avanti ne esistono due altre pur membranacee, che sono i frontali, i quali tra loro costituiscono una sutura bifrontale (che con la biparietale costituisce l' intiera sutura sagittale), e coi parietali una sutura trasversa o frontoparietale; che nel punto in cui sutura sagittale e frontoparietale si incontrano esiste uno spazio membranaceo o una fontanella frontoparietale. Non è stato per scrivere cose risapute che ho detto tutto ciò, ma per fermar bene l' attenzione sul modo come è conformato il *tegmen cranii* del Maiale, il quale, lo dico fin d' ora, ha molto del tipico sotto questo punto di vista. Aggiungerò ora che divenendo adulto il Maiale, le singole ossa che circoscrivono le fontanelle, si avvicinano, si mettono in contatto e le fontanelle stesse (come già si vede esser avvenuto nella fig. 1 e 8 per la occipitale), si chiudono, senza che nessuna ossificazione speciale sia in esse comparsa.

Lo ripeto: il *tegmen cranii* del Maiale è, sotto il punto di vista dell' argomento che ho preso a trattare, tipico. Ciò inteso, diamo uno sguardo preliminare alle differenze che il *tegmen cranii* di altri Mammiferi può presentare, confrontato con quello del Maiale; lo sguardo preliminare stesso reputo utile per stabilire subito un programma, una guida al mio lavoro.

Se, adunque, ci facciamo ad osservare ora un cranio, per esempio, di un feto di Cane presso alla nascita, o quello di un giovane Cane [1], troveremo, sì, nel *tegmen cranii* le ossa istesse

[1] Ho preso per esempio il Cane perchè, secondo *Meckel* e secondo *Baraldi*, in questo animale l' interparietale si sviluppa per un solo centro ed è quindi sempre unico. *Meckel* dice: *L' interparietale stretto del Cane non si sviluppa mai per più*

che già conosciamo e vedremo che hanno i noti rapporti tra loro; ma tosto anche ci colpirà la presenza in più di *un osso*, che nel Maiale non esisteva affatto; quest' osso vedremo posto precisamente nella situazione di quello spazio membranaceo, che abbiam chiamato fontanella occipitoparietale. La fig. 9, tolta dallo scheletro cefalico di un giovane Cane, ce ne dà chiara idea. In essa figura vedesi in *s o* il sopraoccipitale, in *p a* i parietali, in *f r* i frontali; in *i n t* poi, che è il posto della fontanella occipitale, vedesi un osso triangoliforme, situato tra sopraoccipitale e parietali, e che dicesi, per la posizione sua, *interparietale.*

Ecco dunque che passando dal Maiale al Cane abbiam visto crescersi il numero delle ossa membranacee del *tegmen cranii*, per l' aggiunta di un interparietale. Continuiamo il nostro sguardo preliminare.

Se dal cranio di un feto o da quello di un giovane individuo canino, noi passiamo al cranio, per esempio, di un embrione di Pecora, vedremo crescersi ancora di uno i pezzi del *tegmen cranii.* Nell' embrione pecorino troveremo non più uno, come nel Cane, ma *due* interparietali; e la fig. 10, che rappresenta la parte posteriore di porzione del cranio di un feto di Pecora, ce ne dà chiara idea. In essa vedesi in *s o* il sopraoccipitale, in *p a* i parietali, in *f r* i frontali, in *k* la fontanella frontoparietale; in *i n t* poi, situazione della primitiva fontanella occipitale, vedonsi due ossa triangoliformi, situate tra sopraoccipitale e parietali, e che sono i due interparietali.

Così dal Cane alla Pecora, lo ripeto, sono nuovamente cresciuti i pezzi del *tegmen cranii,* perchè l' interparietale da unico e mediano, si è fatto doppio e bilaterale.

Se dal cranio di un embrione di Pecora passiamo a quello di un embrione, anche assai avanzato di Cavallo, vedremo questo fatto: che si hanno ancora due ossa di più; quattro di più in confronto del Maiale. Troveremo, dunque, nell' embrione del Cavallo il sopraoccipitale, i due parietali, gli interparietali, che

d' un punto di ossificazione. Per debito di verità, io debbo dire che in un giovanissimo embrione di Cane ho veduto doppio l' interparietale. In altri ciò non vidi. Sono inclinato a credere che si possa nelle varie razze o nei varii individui di Cane verificare l' uno e l' altro fatto; forse prevale quello ammesso da *Meckel*, dello sviluppo per un unico centro.

possono essersi fusi in un sol pezzo, i frontali, gli squamosi; ma altre, come ho detto, ne troveremo nel *tegmen cranii* oltre queste: troveremo, cioè, che sempre nel luogo di situazione della fontanella occipitoparietale, al davanti dei due interparietali, i quali si fondono in un sol pezzo, esistono due altre ossa speciali, triangoliformi, quasi due altri più piccoli interparietali; do loro il nome di *ossa interparietali accessorie* (1). Nella fig. 13 vedonsi le cose accennate: *i p* è l'interparietale (fusione dei due primitivi), *i p a* sono gli interparietali accessorii. — Così, lo ripeto, nel *tegmen cranii* altre ossa membranacee sonosi aggiunte, due in più che per la Pecora, quattro in più che pel tipico Maiale: due interparietali, due interparietali accessorii, tutte della fontanella occipitoparietale e di origine membranacea.

I fatti rammentati sono normali. Ma altri ne esistono, simili a questi, che solo ne differiscono per essere più rari, i quali ci dimostrano come altre ossa membranacee, oltre le suaccennate, possano prender posto nel *tegmen cranii* dei Mammiferi. Esaminando infatti le collezioni di cranii, per esempio di Scimmia, non raramente capita di vedere che il posto della fontanella frontoparietale può essere invaso da uno speciale osso, che ne ha precisamente la forma, e che riguardo ad essa, ricorda i rapporti degli interparietali per la fontanella occipitale; do a quest' osso il nome di *osso frontoparietale* (2), e lo rappresento nella fig. 16, e nella fig. 17 in *f p*. Ed ecco che un elemento di più, oltre i già noti, può nel *tegmen cranii* dei Mammiferi prender posto.

Altre ossa, sebbene più rare ed accidentali, posson prender posto nel *tegmen cranii* dei Mammiferi. Posson trovarsi nella sutura lambdoidea, nella biparietale, nella squamoparietale, per tacere di altro. Riserbo a queste il nome di *ossa wormiane*.

Come si è visto, così, in questa specie di programma che ho tratteggiato, è ben singolare il *tegmen cranii*, considerato in una serie di Mammiferi. I suoi pezzi possono variare di numero da un Mammifero all' altro, e noi li abbiam visti progressivamente aumentare.

Quale è il valore di queste ossa che, prendendo a tipo il

(1) Vedi per esteso le cose più avanti.
(2) V. più avanti.

Maiale, trovansi in più in altri Mammiferi? Sono esse tra loro produzioni affini? Sono gli anelli di una stessa catena? Ecco il quesito a cui risponderò nelle conclusioni di questo mio scritto. Frattanto, per poter giungere alle conclusioni stesse, è necessario che mi estenda alquanto in descrizioni analitiche; e farò ciò cominciando dai Vertebrati inferiori ai Mammiferi.

Tutto ciò che ho sommariamente detto fin qui (e vi ritornerò poi più estesamente), si riferisce, lo si sa e lo ripeto, allo scheletro cefalico dei Mammiferi. Ma è ora tempo di dimandarci: Come si comporta, per riguardo ai suoi pezzi ossei, il *tegmen cranii* degli altri Vertebrati? Vi si nota il già cognito potere accrescitivo nel numero dei pezzi stessi? Possono esistere, cioè, nei Vertebrati, a scheletro cefalico ossificato, inferiori ai Mammiferi, e le ossa interparietali, e le interparietali accessorie, e l'osso frontoparietale, e le ossa wormiane? Questo importante quesito alla breve cercherò risolvere, cominciando dalla classe degli Uccelli e scendendo ai Pesci. Esauriti questi, tornerò sui Mammiferi.

Nel *tegmen cranii* degli Uccelli abbiamo evidentissime le ossa, che già conosciamo: due parietali, due frontali, due squamosi; indietro dei parietali abbiamo il solito sopraoccipitale d'origine cartilaginea, che circoscrive in alto il forame magno. Negli Uccelli carinati per rendersi conto di ciò, come di molte altre particolarità osteologiche inerenti al loro scheletro cefalico, è necessario esaminare giovani individui, sovente non ancor schiusi dall'uovo: e ciò, in causa della fusione precoce che (come in diversi Mammiferi, e più che in essi) avviene di molte delle ossa craniche tra loro, siano di origine membranacea o cartilaginea. Negli Uccelli struzionidi è più facile veder le cose anche nell'individuo adulto. Io mi varrò di una figura tratta dallo scheletro cefalico di una Numida, non ancor uscita dall'uovo. Esaminiamo, dunque, la fig. 2: in essa *f o* rappresenta il forame occipitale, ed intorno a questo veggonsi i varii elementi osteologici del segmento occipitale del cranio: vedesi, cioè, il *basioccipitale, b o,* gli *esocipitali, e o,* il *sopraoccipitale, s o;* quest'ultimo segna il limite superiore del gran foro e col suo margine anteriore incurvato confina in parte coi due *parietali, p a;* essi non giungono ancora nel giovine Uccello che ci serve di esempio, a toccarsi tra loro in una sutura sagittale; confinano, tuttavia,

anteriormente ciascuno col frontale del proprio lato, *fr*, col quale costituiscono una sutura frontoparietale; i frontali poi tra loro costituiscono una sutura bifrontale. Non toccandosi l'un l'altro, come si è visto, i due parietali, al sommo della testa del nostro Uccello notasi uno spazio membranoso, *z*, che è la fusione delle due fontanelle occipitale e frontoparietale tra loro, e che può dirsi fontanella occipitoparietofrontale. Come si vede, in essa non si trova nessun elemento osseo che ricordi gli interparietali o tanto meno gli interparietali accessorii, l'interfrontale, i wormiani dei Mammiferi, che abbiamo superficialmente più addietro esaminato. Divenendo adulto l'Uccello, la accennata fontanella mano mano scomparirà per l'accostarsi tra loro sulla linea mediana, dei parietali e dei frontali dell'un lato con quelli dell'altro lato, e poi per il saldarsi del sopraoccipitale e dei parietali per un conto, dei parietali e dei frontali per un altro. Dal fin qui detto chiaro risulta che si ha nell'Uccello un caso analogo a ciò che vedemmo per il Maiale. Mai, cioè, nel *tegmen cranii* degli Uccelli sviluppansi le ossa interparietali e tanto meno le altre, che già conosciamo. Invero *Et. Geoffroy St. Hilaire* (1) aveva creduto vedere negli Uccelli due interparietali; egli considerava come interparietali quelli che in oggi diconsi, e che io ho accennato, parietali, e considerava a lor volta parietali quelli che chiamansi, e che io pure ho chiamato, squamosi. Ma questo suo erroneo modo di considerar le cose fu rettificato per primo da *Oken* (1818), e nessuno poi ha più sostenuto e diviso le idee di *Stefano Geoffroy St. Hilaire.*

Nei Rettili la porzione dello scheletro cefalico, che appellasi *tegmen cranii,* può essere variamente costituita, specie per il foggiarsi diverso delle ossa d'indole parietale e frontale, a seconda che si considerano i varii gruppi dei Rettili, i Crocodiliani, gli Ofidiani, i Lacertiliani e i Cheloniani (per tacere dei Rettili estinti). Questo è certo: che nel loro *tegmen cranii* non notasi mai alcun elemento interparietale o di natura affine. Vi fu, è vero, chi in quei peculiari Rettili che sono gli Ofidiani, credè notare un osso interparietale; ma dirò tra poco quanto tale veduta sià erronea; frattanto farò noto che in molti Lacerti-

(1) Geoffroy Saint-Hilaire Et. — *Considerations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vértébrés et particulièrement sur celles du crâne des Oiseaux.* In: Ann. du Muséum d'hist. nat. Tom. X, 1807.

liani è ovvio persuadersi come gli elementi interparietali od affini non siano affatto presenti: infatti in varii tra essi fra il sopraoccipitale e i parietali esiste uno spazio membranaceo, una vera fontanella occipitoparietale, che persiste tutta la vita, senza che mai ossificazione alcuna vi si stabilisca. Nella fig. 3 ho rappresentato la parte superiore di porzione del cranio di un Geko: come è facile vedere, tra il sopraoccipitale, *s o,* e il margine posteriore dei parietali, *p a,* esiste una fontanella, *z z;* or bene, in essa, che sarebbe la sede degli interparietali, non scorgesi mai ossificazione alcuna. Anche negli Ofidiani o Serpenti non esiste nessun osso interparietale: quello che può venir fatto di credere un interparietale non è che il sopraoccipitale: la ragione che, superficialmente osservando le cose, può portare a ritenere come un interparietale ciò che realmente nei Serpenti è il sopraoccipitale, è questa, che vengo a dire: come mostra la fig. 5 (rappresentante la parte superiore di porzione del cranio di un Serpente), i due esoccipitali, *e o,* nei Serpenti circondano completamente di lato e in sopra il gran forame e vengono, in alto al forame stesso, tra loro a riunirsi in una sutura: risulta da ciò, che il sopraoccipitale, *s o,* ha indietro a sè la parte più superiore dei due esoccipitali, che circondano il gran foro, e trovasi incastrato (a far parte del *tegmen cranii,* il che non accade nei Mammiferi) tra questa parte più superiore degli esoccipitali e il parietale, *p a* (che è unico), ricordando presso a poco l'interparietale di varii Mammiferi. Ecco spiegato perchè alcuno lo chiamò interparietale, appellativo, del resto, che da qualche vecchio anatomico *(Agassiz)* fu dato in generale all' osso sopraoccipitale di molti Vertebrati. Il *Cuvier* (1), circa al sopraoccipitale degli Ofidiani, dice appunto quello che sopra ho esposto: dice, cioè, che per il fatto che gli esoccipitali, o, come egli li chiamava, gli occipitali laterali, si toccano l' un l' altro al di sopra del foro occipitale, come nei Coccodrilli, (ed in questi pure *Et Geoffroy St. Hilaire* chiamò interparietale il sopraoccipitale), il sopraoccipitale o, come egli diceva, l' occipitale superiore è spinto in avanti e presso che ridotto all' ufficio di interparietale. — Che ciò non sia non sto a ripetere: il sopraoccipitale

(1) Cuvier G. — *Leçons d'Anatomie comparée, Publ. par Duméril.* III Ed. Bruxelles, 1836. T. I, Pag. 362.

dei Serpenti è osso prettamente cartilagineo, e, come in oggi da tutti si ammette, non ha alcuna relazione con l' interparietale. E lo stesso *Cuvier* fin dai suoi tempi asseriva che nè Rettili, nè Uccelli (ossia i *Sauropsidi* dei moderni Anatomici) possiedono ossa di tale natura.

Come nessun interparietale od osso affine trovasi nel *tegmen cranii* dei Sauropsidi, così non trovasi in quello degli Amfibii, a qualunque gruppo essi appartengano. Negli Amfibii viventi manca nello scheletro cefalico, non solo il basioccipitale, ma anche il sopraoccipitale; sono gli esoccipitali che ciscoscrivono in alto il grande forame e tra essi ed i parietali (che posson esser, come nelle Rane, fusi in un sol pezzo coi frontali) non scorgesi mai alcun elemento osseo, che ricordi uno o due interparietali. Nei Labirintodonti, che sono Amfibii fossili, il posto del sopraoccipitale era occupato da due ossa, come dice *Huxley,* ma tra esse, e i parietali non trovavasi intercalato osso alcuno. Nella fig. 5 e nella fig. 6 rappresento porzione di cranio amfibiano: delle due figure, la prima si riferisce a un Gimnofione, la seconda ad un Ancero, alla Rana comune. In ambedue *e o* sono gli esoccipitali, forniti ciascuno di un condilo, *c o,* per l' articolazione del cranio alla colonna vertebrale; nella fig. 5, *p a* sono i parietali, *f r* i frontali: come si vede in essa figura, tra esoccipitali, che circoscrivono completamente fino in sopra, il gran foro, e i parietali non esiste alcuna ossificazione intercalare; nella fig. 6, *f p* è l' osso frontoparietale; *p r o* il prootico destro: come la figura dimostra, tra gli osoccipitali, che circoscrivono il gran foro, e l' osso frontoparietale, rimane un piccolo spazio non ossificato, *z,* ma in esso mai sviluppasi alcuna ossificazione. Così che, lo ripeto, negli Amfibii non si ha mai traccia di interparietali od ossa affini.

Passiamo ai Pesci con scheletro cefalico più o meno ossificato. Nei Ganoidi le ossificazioni cefaliche cartilaginee sono scarsissime, permanendo un assai sviluppato condrocranio; invece le ossificazioni membranacee sono più abbondanti e la massima parte di esse sono ossa di origine cutanea, situate in buon numero sopra alla regione del *tegmen cranii.* È per questo che se noi ci facciamo ad esaminare per di sopra il cranio, per esempio, di un *Polypterus,* troveremo in corrispondenza della regione

sopraoccipitale un numero assai grande di placchettine ossee, in avanti a queste ne troveremo due che arieggiano due parietali ed innanzi pure a quest' ultime due altre, che ricordano i frontali. E taccio di altre. Queste ossa cutanee del cranio dei Ganoidi (in cui *Gegenbaur* vede il primo annunzio delle ossa membranacee del *tegmen cranii* dei Vertebrati ai Ganoidi superiori, cui per eredità sarebbero trasmesse), a ciò ch' io mi propongo studiare e dimostrare, cioè che nei Vertebrati inferiori ai Mammiferi non esistono ossa interparietali o di natura affine, non portano, per l'indole loro cutanea, contributo alcuno.— Nei Pesci dipnoi, come per esempio nel *Lepidosiren*, nel *tegmen cranii* si ha un grande osso unico membranaceo, il quale dalla regione sopraoccipitale si estende fino alla etmoidale: dicesi quest' osso frontoparietale ed al di dietro di esso non sorgesi ossificazione alcuna, che ricordi ossa di indole interparietale od affine.

Veniamo ai Pesci teleostei. In questi pure, non v' è dubbio, si può escludere ogni interparietale od affine ossificazione. I vecchi Anatomici, a dir vero, non la pensarono sempre così: ed io voglio intrattenermi un po' sulla loro opinione, perchè questa credo non sia da prendersi a gabbo: io, lo dico per incidenza, ho sempre coltivato con buon frutto i vecchi Maestri di Anatomia al pari dei moderni; anche in questo scritto ho la soddisfazione di aver tolto dalla polvere varie verità anatomiche, che i moderni sembrano aver dimenticato. A proposito dello scheletro cefalico dei Pesci teleostei, dunque, si parla di osso interparietale da tutti o da quasi tutti i vecchi Anatomici, quali possono essere *Et. Geoffroy St. Hilaire, G. Cuvier, Agassiz* ed in certo modo anche *Meckel;* da questi insigni osservatori si chiama, *in tutto o in parte,* interparietale quell' osso che più modernemente venne detto, anche pei Pesci, sopraoccipitale. Per accennare tosto la posizione di questo sopraoccipitale degli Autori moderni nei Pesci teleostei, dirò ch' esso sta sopra al forame magno e che può avere coi parietali disposizioni speciali, secondo le varie maniere di Pesci: può darsi, cioè, che i due parietali seguano il sopraoccipitale e al davanti di esso si tocchino col loro margine interno, in modo da costituire una sutura sagittale; o può darsi che il sopraoccipitale spingasi tra essi in

modo da giungere a toccare il frontale, tenendo, per conseguenza l'uno dall'altro separati tra loro i due parietali, che tra loro non formano sutura sagittale. Nella fig. 7 rappresento una veduta superiore di porzione della metà posteriore del cranio di un Luccio: *f r* sono i frontali; *e p* gli epiotici; *p a* i parietali, che non formano sutura sagittale; *s o* il sopraoccipitale, che separa i parietali e si articola in avanti coi frontali. — Tornando ai vecchi Anatomici, *Cuvier* a proposito dell'osso, che chiamiamo oggi sopraoccipitale fa osservare che non solo separa talvolta completamente l'uno dall'altro i due parietali, come io già ho detto poco fa, (a similitudine di ciò che può accadere per l'interparietale di qualche Mammifero, come i Cetacei), ma che, spesso si avanza tra i frontali abbandonandosi in dietro in certi Pesci gli esoccipitali e di più, ad esempio nei Siluridi, può arrivare perfino a fondersi in un sol pezzo coi parietali (come fa l'interparietale in diversi Mammiferi). Per suo conto, *Meckel* (1) è dubbioso sul significato dell'osso, che modernamente chiamiamo sopraoccipitale nei Pesci: egli dice che quest'osso non gli sembra appartenere agli occipitali e trova giustificato l'appellativo usato da *Cuvier* di interparietale; lo chiama anche *porzione squamosa dell'occipitale* e riserba alla sua parte anteriore l'appellativo di interparietale. Ad onta delle opinioni e delle ragioni dei vecchi Anatomici, devesi ritenere che l'osso chiamato modernamente sopraoccipitale ha realmente nei Pesci teleostei tale natura: infatti è di origine cartilaginea. Nei Pesci teleostei, così, non esiste interparietale. Mi sono esteso alquanto, prima di venire a questa conclusione, perchè qualcuno anche modernamente ha pensato che nel sopraoccipitale dei Teleostei siano insiti elementi interparietali; il che non ritengo per diverse considerazioni e principalmente per la ragione che quest'osso ci si presenta, lo ripeto, di origine cartilaginea.

Da tutto ciò che ho fin qui esposto si può concludere che nei Vertebrati inferiori ai Mammiferi non esiste mai nessun elemento osseo interparietale o, tanto meno, interparietale accessorio, frontoparietale, wormiano. Mi si potrebbe rimproverare, perchè mi sono trattenuto soverchiamente a dimostrare una

(1) Meckel J. F. — *Traité général d'Anatomie comparée*, Trad. de l'allem. par Riester et Sanson. Paris 1829, T. II.

cosa, che i moderni Anatomici non negano: infatti nessuno dei libri recenti di Anatomia parla di interparietali od ossa affini nei Sauropsidi e negli Ictiopsidi. Ma, ad onta di ciò, sono convinto che le mie parole non siano state del tutto vane, specialmente per ciò che si è riferito ai Pesci, ed in omaggio alle idee dei vecchi Maestri di Anatomia.

Torno ora ai Mammiferi e prima di tutto ricordo che per veder bene la disposizione di molti dei loro pezzi cranici è necessario il più delle volte far ricorso agli embrioni o ai giovani individui, perchè nell' adulto molte ossa perdono, per reciproca fusione, la loro individualità.

Il Maiale, lo sappiamo già, ci offre esempio di scheletro cefalico, che è, per riguardo alle particolarità che mi interessano, tipico. In esso infatti (fig. 8) a circoscrivere in alto il grande forame e a far da parete posteriore alla scatola encefalica troviamo il sopraoccipitale, osso completamente di origine cartilaginea, il quale mai acquista elementi membranacei nella sua composizione. In sopra e al davanti del sopraoccipitale si trovano i due parietali, che col sopraoccipitale stesso formano una sutura lambdoidea e tra loro una biparietale (porzione biparietale della sutura sagittale); tra sopraoccipitale e parietali pochissimo tempo rimane una fontanella che, anche in embrioni assai giovani, si chiude per il vicendevole accostarsi di queste tre ossa. Di lato ai parietali sono gli squamosi, e in avanti i frontali, che tra loro formano una sutura bifrontale (parte frontale della sagittale) e coi parietali una frontoparietale. Una fontanella, del resto non mai relativamente ampia, trovasi nel cranio embrionale tra frontali e parietali, lungo il decorso della sutura sagittale: questa fontanella col crescere dell' animale sparisce, per l' accostarsi reciproco in quel punto dei frontali e dei parietali. Niuna altra ossificazione, oltre le accennate, rinviensi a cose normali nel *tegmen cranii* del Maiale a qualunque epoca lo si esamini. Mancano in esso, dunque, e interparietali e altre ossificazioni, che possano stabilirsi nella fontanella occipitale e frontoparietale. Che il Maiale in ogni epoca dello sviluppo e della vita estrauterina non presentasse mai ossa interparietali aveva già detto *Meckel* (1) in quella inesauribile mi-

(1) Meckel J. — *Traité général etc.* cit. - Tom. IV. pag. 252.

niera di verità zootomiche, che è la sua Anatomia comparata: egli dice che invano lo ha cercato anche nelle prime età fetali; e tutto ciò una volta di più mostra quale acuto osservatore fosse *Meckel* e quanti fatti anatomici egli sia riuscito a raccogliere e constatare. Anche *Baraldi* con una bella serie di embrioni di Maiale convenientemente preparati (esistente nel nostro Museo) ci ha esplicato l'asserto di *Meckel*, della non esistenza assoluta d'interparietali nello scheletro cefalico del Maiale. *Flower* (1) ed anche *Parker* (2) ed *Huxley* (3), per quanto mostrino di non ignorare questo fatto, non vi si intrattengono, quasi non ne apprezzassero l'importanza.

Visto che il Maiale è privo di interparietali e che in esso la fontanella occipitale si chiude ben presto per l'accostarsi reciproco del sopraoccipitale coi parietali, dirò che altri Mammiferi, nei quali non esiste, sembra, interparietale alcuno, sono quelli dell'ordine infimo, gli Ornitodelfi o Monotremi, cioè. E questo fatto è importante, non solo perchè rappresenta un punto di più di ravvicinamento tra gli Ornitodelfi e i Vertebrati sottostanti, ma perchè anche ci fa vedere come, oltre i Suidi, altri Mammiferi ci diano esempio di mancanza di interparietali.

Esaminiamo ora, già che abbiam visto quelli che ne sono privi, i Mammiferi forniti di ossa interparietali, facendo di queste ossa una rivista rapida sì, ma, per sommi capi completa: dopo, su esse, riassumeremo qualche considerazione.

Gli interparietali, che, non mi stancherò di dirlo, sono speciali ossificazioni della fontanella occipitoparietale, furono per la prima volta accennati da *Ruini* (4) (1598) nel feto del Cavallo. E siccome fondonsi in questo animale (come negli altri) con l'età in uno solo, di forma presso a poco quadrata, *Ruini* stesso lo chiamò *osso quadrato*. Dipoi *Meyer* (5) (1800) lo nominò nei Rosicanti (in cui è sovente sviluppatissimo) *osso trasverso*. *Cuvier* lo disse, da prima, *parietale impari;* finalmente *Et. Geoffroy*

(1) Flower W. H. — *An introduction to the osteology of the Mammalia.* London 1876.

(2) Parker and Bettany — *The morphology of the Skull.* London, 1877.

(3) Huxley T. H. — *Lectures on the Elements of comparative anatomy.* London 1864.
» » *Manuale dell' Anatomia degli animali vertebrati* (Trad. da Giglioli). Firenze 1874.

(4) Ruini C. — *Anatomia del Cavallo.* Bologna 1598.

(5) Meyer N. — *Prodromus anat. Murium.* Jena 1880.

Saint Hilaire (¹) (1807) gli dette il nome di *osso interparietale,* o di *ossa interparietali,* se la fusione in unico pezzo non è avvenuta. Questa denominazione, adottata da *Cuvier* stesso e da *Meckel,* è giunta fino a noi e deve esser conservata. — Vediamo come, nei Mammiferi, suole svilupparsi quest' osso, o queste ossa interparietali, e come comportarsi, divenendo adulto l'animale. Come ben dimostrò *Baraldi* (²), possono aversi tre modi di sviluppo. 1.° I centri di ossificazione sono due, situati lateralmente nella fontanella occipitale, e assai distanti dalla linea mediana; in questo caso avremo, come nei Cervi, *due* ossa interparietali ben distinte, anche per vario tempo dopo la nascita; — 2.° I centri di ossificazione sono pur due, ma vicina alla linea mediana, ossia tra loro; in questo caso, come nella Pecora, nel Bove, si hanno bensì due ossa interparietali, ma che rimangono poco tempo separate, fondendosi tra loro in un sol pezzo durante la stessa vita fetale; — 3.° Il centro di ossificazione è unico, situato sulla linea mediana, o, se sono due, sono tanto vicini da fondersi tosto che appariscono insieme, in un unico centro di irradiazione della sostanza ossea; in questo caso si ha *un solo* osso interparietale sempre, come nel Cane. — Dal modo come accade lo sviluppo, si possono avere, adunque, nel feto *un solo* interparietale impari e mediano (Cane), o *due* interparietali, bilaterali, toccantisi reciprocamente per un loro margine (Cervo, Pecora). Per quanto, però, molti Mammiferi abbiano allo stato embrionale due interparietali, allo stato adulto *o ne hanno un solo, o non ne hanno alcuno.* Ciò, per due cagioni: la prima è, che gli interparietali coll' accrescimento si saldano tra loro in un sol pezzo, e se questo permane tutta la vita (Castoro, Irace), il Mammifero è fornito di un interparietale; la seconda cagione porta a questo: che il rammentato interparietale, più o meno precocemente, in molti Mammiferi si salda con le ossa circostanti e perde la sua individualità; così questi Mammiferi allo stato adulto sono privi di interparietale (Cane, Pecora, Uomo). L' interparietale, in quei Mammiferi nei quali scompare, può perdere la sua individualità in due modi: nel primo modo, si

(¹) V. in: Ann. du Meséum *d' hist. nat.* Tom. X, pag. 249 e 342. (An. 1807).

(²) Baraldi G. — *Alcune osservazioni sulla origine del cranio umano e degli altri Mammiferi, ossia craniogenesi dei Mammiferi.* Giornale della R. Acc. di Medicina, Torino 1873.

salda al sopraoccipitale: e questo caso è frequentissimo (Cane, Uomo, Scimmie); nel secondo modo, si salda con i parietali, e di ciò si hanno esempi tra i Roditori, tra gli Arziodattili ruminanti, tra i Solipedi. — Il fatto del fondersi molto precocemente da prima tra loro (se sono due) e poi con le circostanti, nei varii Mammiferi, le ossa interparietali, e il non trovarsi, per ciò, di interparietali traccia nè nell' individuo adulto, nè, in certi casi, neppure nell' individuo alla nascita o non molto prima di essa, ha fatto sorgere la domanda se realmente tutti i Mammiferi abbiano interparietali. Rispondo a questo quesito, indicando anche qualcuno dei principali Mammiferi in cui allo stato adulto permane l' interparietale (1).

Nel Maiale, abbiam visto, si può esser certi che nessun interparietale esiste, e ciò è un fatto inoppugnabile. Così è per i Monotremi. Potrebbe darsi che il fatto del Maiale si verificasse anche in qualche altro Mammifero. Tuttavia deve dirsi che in Mammiferi di tutti gli ordini (non parlo dei Monotremi) si sono trovati, esaminandoli nelle convenienti età od epoche di sviluppo, due interparietali od uno. — Per l' Uomo, fino dai tempi di *Meckel* e di *Cuvier* si discusse se avesse o no interparietale. *Meckel* (2) chiaramente lo ammette; dice: " Presso l' Uomo la porzione squamosa dell' occipitale si forma di due metà situate una sopra l' altra, delle quali la metà superiore corrisponde all' interparietale, almeno a quello del Topo e del Castoro, che hanno quest' osso sviluppatissimo ". *Cuvier* (3) pure riconosce la traccia degli interparietali nella parte superiore della *squama occipitis,* osservata nel feto umano delle prime settimane. In questi ultimi anni alquanti Anatomici, e tra noi *Baraldi* (4) e *Romiti* (5) rimisero in evidenza la cosa. L' Uomo dunque ha primitivamente due interparietali; ma essi si saldano precocemente (nelle prime settimane di sviluppo ontogenico) al sopraoccipitale e tra loro; costituiscono così la *porzione squamosa* vera e propria

(1) V. Gruber W. — *Abhandl. aus der menschlichen und vergleichenden Anat.* St. Petersburg, 1852. — Otto A. G. — *De rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium scéleto analogiis;* Vratislaviae 1839.

(2) Meckel J. F. — *Traité géneral etc.* cit. - T. IV, pag. 252.

(3) Cuvier G. — *Leçons d'An. etc.* cit. - Pag. 412.

(4) Baraldi G. — *Alcune osservazioni etc.* cit.

(5) Romiti G. — *Lo sviluppo e le varietà dell' osso occipitale nell' Uomo.* Atti della R. Acc. Fisioc. Siena 1881.

dell' occipitale adulto, porzione che, per ciò che abbiam detto, è di origine membranacea: nell' osso dell' adulto potrebbe dirsi *porzione interparietale* dell' occipitale. Certe volte gli interparietali nell' Uomo non seguono, durante lo sviluppo, la regola: può darsi cioè che non si uniscano all' occipitale che tardissimo o mai. In questo caso si hanno nel cranio umano tra occipitale e parietali uno o due ossa staccate, che sono gli interparietali, e questa loro persistenza come ossa distinte ci rappresenta un ritorno atavico. Se teoricamente consideriamo le cose, si vede che la presenza degli interparietali liberi nell' Uomo può rispondere ad uno di questi tre casi: 1.° Tra occipitale e parietali può esistere un unico grande osso triangolare (1): esso rappresenta i due interparietali primitivi anchilosati tra loro, ma non col sopraoccipitale, come mostra la fig. 11: (caso omologo, per esempio, al Castoro adulto). Tra occipitale e parietali possono esistere due ossa grandi triangolari: sono i due interparietali, rimasti liberi tra loro e con le ossa circonvicine (caso omologo, p. es., al giovane Cervo); Tra sopraoccipitale e parietali può aversi un solo osso, triangoliforme, ma non mediano, sibbene unilaterale, come mostra la fig. 12; esso è un solo dei due interparietali primitivi che è rimasto indipendente da ogni altro osso, compreso il suo omonimo, mentre quest' ultimo è saldato al sopraoccipitale. Esaminiamo brevemente questi tre casi. Dirò subito che comunque si siano presentati gli interparietali nell' Uomo, gli Antropotomi vi hanno assai scritto e discusso intorno, non scarseggiando di denominazinoni difformi per questo fatto, di natura sua sempre uguale. Quando, come nel primo caso da me enumerato, un solo interparietale si notava nel cranio umano (fig. 11), ad esso si dette il nome di *wormiano vero, wormiano triangolare, os triquetrum*; fu da *Fischer* (2) detto *osso epattale*, altri lo chiamò *epattale vero; Tschudi* gli dette il nome, non giusto, di *os incae* (osso dei cranii peruviani antichi); il nostro venerando *Calori* (3) gli ha dato anche l' appellativo di *wormiano occipitale*. Tutte queste denominazioni devono esser sostituite, come giustamente insiste il Prof. *Romiti*, con quella di *interparietale*. Tra i vecchi

(1) V. Romiti G. — *Lo sviluppo etc.* cit. - V. anche *Calori* citato più avanti.

(2) Fischer G. — *De osse epactali sive Göthiano.* Moscoviae 1811.

(3) Calori L. — *De' wormiani occipitali ed interparietali posteriori, etc.* In: Mem. dell'Acc. delle Sc. dell' Ist. di Bologna, 1868. Tom. VII, fasc. 2.

anatomici, *Cuvier* non volle riconoscere nell' osso ora descritto un interparietale omologo a quello di molti Mammiferi; altri Anatomici, tra cui è da porre *Van Doeveren* (1) e *Meckel*, pensarono che realmente fosse l' interparietale. *Jacquart* (2) in quest' osso volle vedere una distintiva di razza antropologica: ma sicuramente a torto, al pari di *Tschudi*. — Nel secondo caso da me enumerato, nel sito della fontanella occipitale possono trovarsi non uno, ma due interparietali; non mi intrattengo di più su questa cosa: ma mi preme far tosto una dichiarazione. Potrà darsi, trovando due grandi ossa tra occipitale e parietali, che esse siano i due veri interparietali non fusi in un unico pezzo, *ma il più sovente,* a mio credere, *queste due ossa non sono i veri interparietali, sibbene gli interparietali accessorii, che descriverò;* essendo, in tal caso, il vero interparietale anchilosato col sopraoccipitale come *squama occipitis,* che può essere un poco più piccola. Si tenga a mente questo fatto, su cui tornerò con la dovuta estensione. — Nel terzo caso da me enumerato (3), si ha un solo interparietale, unilaterale (fig. 12). — Lungo la sutura lambdoidea del cranio umano, lo dico ora per incidenza e vi tornerò sopra, possono sovente trovarsi delle ossificazioni senza valore, che non sono nè gli interparietali, nè gli interparietali accessorii, e che devono mettersi nel numero dei wormiani.

Nelle Scimmie gli interparietali si comportano precisamente come nell' Uomo, saldandosi di buonissima ora al sopraoccipitale e costituendone la porzione squamosa; quindi nell' adulto non solo, ma neanche alla nascita si ha un osso interparietale indipendente, se non per puro caso. Ritengo che la presenza di interparietale indipendente nelle Scimmie debba esser fatto ben raro: così, per esempio, in oltre 80 cranii da me osservati di Scimmie di diversa specie ed età, mai l' ho potuto notare. — Quello che ho detto per le Scimmie valga per i Lemuri. — Nel giovane Galeopiteco trovasi un interparietale, che è scomparso nell' adulto. — Trovasi semplice o doppio nei giovani

(1) Van Doeveren — *Specimen observationum academicarum.* Groningae et Lugduni Batavorum 1765.

(2) Jacquart — *De la valeur de l' os epactal comme caractère de race en anthropologie.* In : Journ. d'Anat. 1865. T. I.

(3) Nel Museo di Anatomia umana di Siena esistono due cranii, nei quali è ben visibile questa particolarità, avendosi ben distinto in ambedue il solo interparietale destro.

Chiropteri. — È rarissimo negli Insettivori adulti. — I Rosicanti ci dànno i più belli esempii della permanenza dell' osso interparietale nell' adulto: sviluppatissimo lo ha il Castoro, e più o meno tutti gli altri Rosicanti. — Nei Carnivori adulti non si trova o raramente. — Nemmeno nell' Elefante adulto. — Trovasi nell' Irace adulto. — Sviluppatissimo è nei Cetacei, anche adulti, per quanto possa anche in questi animali coll' età fondersi col sopraoccipitale; nei Cetacei l'interparietale si estende dal sopraoccipitale al frontale: impedisce, così per tutta la vita che i due parietali si uniscano tra loro in una sutura. — Negli Arziodattili ruminanti adulti l' interparietale perde generalmente la sua individualità; i Cervi giovani lo presentano evidente. Sappiamo già che i Suidi ne difettano. — Nei Perissodattili adulti sovente manca l' interparietale, per quanto lo si trovi evidente nei giovani e talvolta doppio anche del tempo dopo la nascita; si vede nel Rinoceronte. — Negli Sdentati [1] e nei Marsupiali giovani si trova e qualche volta anche negli adulti o semiadulti.

Così ho ricapitolato tutto ciò che si riferisce all' Anatomia comparata delle ossa interparietali. Si è visto che mancano in tutti i Vertebrati inferiori ai Mammiferi, nei più bassi di questi (Monotremi) e nei Suidi. Esistono negli altri, in cui possono ridursi ad uno e perdere la loro individualità spessissimo nell' adulto. Facciamo ora qualche considerazione su queste ossa. Dal momento che esse non trovansi nè nei Vertebrati inferiori, nè nei Mammiferi monotremi, si deve ritenere che la loro presenza indica in certo qual modo superiorità. Ciò è indubitato: tuttavia per quanto sieno ossificazioni proprie ai Vertebrati superiori, esse non sono essenziali: e ciò ci vien dimostrato, non solo dal poco sviluppo che prendono in alcuni e dal fatto che perdono in altri prestissimo la loro individualità, ma specialmente dal fatto che mancano del tutto in certi Mammiferi, quali i Suidi. Quest' ultimo fatto della loro assenza nei Suidi, che non sono Mammiferi dei più bassi, costringe, lo ripeto, a non considerarli essenziali; infatti se noi esaminiamo la serie dei Mammiferi mai troveremo che questo o quell' altro osso possa mancare in una per ricomparire in un'altra specie, e, di più, neanche mai troviamo nel cranio

[1] Meckel — *An. comp. etc.*

dei Mammiferi, fuori degli interparietali, essa che mai abbiano dato traccia di loro nei Vertebrati inferiori. Fa solo eccezione alla prima di queste due regole un osso del cranio dei Pangolini *(Manis)*, nei quali manca (almeno così sembra) lo zigomatico [1]; ma ciò si può spiegare per la forma un po' inusitata del cranio di questi animali: e vi è anche da riflettere che lo zigomatico o giugale trovasi rappresentato in molti dei Vertebrati sottostanti ai Mammiferi, il che basta per farcelo ritenere elemento cranico non dirò dei più essenziali, ma certo importante. Per rafforzare sempre più la mia tesi, che le ossa interparietali non sono essenziali, ma che rappresentano elementi che sonosi aggiunti nel *tegmen cranii* dei più dei Mammiferi, ricorderò anche il loro luogo di origine: la fontanella occipito-parietale; sono dunque *ossa di fontanella*. Ora, dunque, concludo dicendo: che le ossa interparietali sono ossificazioni proprie dei Vertebrati superiori (Mammiferi), ma non essenziali; per il posto ove nascono posson considerarsi ossa di fontanella, di sopra a più nel *tegmen cranii*. — Nè si creda esagerata questa mia asserzione: un sommo Anatomico, *Riccardo Owen*, è andato più in là: egli ha scritto [2]: „ L' interparietale non è un elemento cranico costante, e non è neppure uno smembramento di un solo e medesimo osso della testa; esso è tutto al più il più grande e il più comune delle *ossa wormiane* intercalate „. Questo certo è troppo, perchè il carattere delle ossa wormiane è di non esser costanti, e nei più dei Mammiferi l' interparietale invece lo è. Io dunque non lascio la opinione che ho emesso.

Gli interparietali, pur non essendo veri wormiani, sono, ho detto, un di più che si è aggiunto nel *tegmen cranii*. Ma nel *tegmen cranii* stesso possono aggiungersi altri elementi, i quali non hanno, confrontati con gli interparietali, altra differenza che questa: di essere, prendendo in complesso i Mammiferi, meno frequenti: gli interparietali mancavano nei Monotremi e nei Suidi ed erano cosa di regola negli altri Mammiferi; gli elementi dei quali parlerò ora sono di regola in pochi Mammiferi (Equidi), e più rari o mancanti negli altri; ecco la differenza. — Ho già

[1] Ho detto *almeno così sembra* perchè altra volta si ritenne mancare in molti altri Mammiferi lo zigomatico, il quale poi invece si trovò esistere nei feti e anchilosarsi prestissimo con altre ossa.

[2] Owen R. — *Principes d' Ostéologie comparée etc.* Paris 1855, pag. 35.

detto indietro in questo scritto, che se noi ci facciamo ad osservare il cranio di un feto di Cavallo, sovente anche al momento e dopo la nascita, potremo osservare questo fatto: che il Cavallo stesso ha non solo al davanti del sopraoccipitale due interparietali, (che riunendosi poi in un sol pezzo costituiranno l' *osso quadrato* del vecchio *Ruini*), ma al dinanzi dei due interparietali, o dell'unico, se già fusi, troveremo di regola due altre ossa più piccole, triangolari, che si toccano in una sutura anteroposteriore. Queste ossa, lo ripeto, sono *cosa di regola* nei Solipedi, ed è per ciò che devono fermare l' attenzione dell' Anatomico. Le chiamo, per la posizione loro, *ossa interparietali accessorie* (fig. 13). Gli Anatomici moderni, a quanto sembra, ignorano la presenza di queste ossa, se si deve giudicarne dai loro libri. Io stesso, col Prof. *Baraldi*, che le ha preparate in diversi cranii, e che mi ha favorito la fig. 13, le credei da prima una novità; ma poi vidi che a *Meckel* (¹) non erano per nulla sfuggite. Egli dice che sono usuali presso qualche Mammifero e di questo numero sono sopra a tutto i Solipedi: sembrerebbe quindi, che come cosa normale o quasi le avesse trovate in altri Mammiferi, e sono di fatto frequentissime, e trovansi in varie specie. *Meckel* non le nomina, nè ne indaga il significato. Io ripeterò che sono evidentissime nel feto equino: saldansi con l'età prima tra loro, poi con l' interparietale, che loro sta in dietro, in seguito saldansi anche in avanti coi parietali. — Vediamo ora se le *ossa interparietali accessorie* esistono negli altri Mammiferi. Dirò subito, a guisa di preannunzio, che esistono frequentemente e che a torto furon sempre considerate come ossificazioni accidentali, senza importanza: *ossa wormiane*, ecco la elastica parola che tutto doveva spiegare. Io mi sono dato a ricercare, sia nella letteratura anatomica, sia nei Musei la presenza di queste ossa e l' ho trovata relativamente frequente e comune a molte specie di Mammiferi, come vengo a dire.

Nell' Uomo la presenza di così dette ossa wormiane nella sutura lambdoidea è un fatto frequente assai: *Sappey* ed altri Antropotomisti dicono che quivi trovansi di preferenza i wormiani. Il fatto è che molti di questi pretesi wormiani (a sè i piccoli nuclei ossei senza importanza reale) sono non di rado

(¹) Meckel — *Traité gen. etc.* cit. - T. IV, pag. 251.

le *ossa interparietali accessorie,* che in casi tipici, come io ho veduto, tra la porzione squamosa dell' occipitale (derivata dalla unione ad esso degli interparietali veri) trovansi in numero o di *due,* analoghe a quelle dei Solipedi, e ne ho figurato un caso, o in numero di *un sol* pezzo, risultante verisimilmente dalla fusione delle due, come avviene nel Solipede con lo sviluppo. Il caso che ho rappresentato colla fig. 14 mi sembra tipico: la figura è presa dal cranio di un feto umano alla nascita [1]; in essa *e o* sono gli esoccipitali, *b o* il basioccipitale, *s o* il sopraoccipitale, *i p* la porzione squamosa o gli interparietali fusi col sopraoccipitale ed all' intorno dei quali riman sempre qualche segno della primitiva indipendenza e doppiezza; *i p a* sono gli *interparietali accessorii;* è evidente la rassomiglianza che hanno con quelli del Cavallo. Qualche volta le due ossa interparietali accessorie sono fuse in un sol pezzo, intercalato tra porzione squamosa dell' occipitale, la quale può essere un po' meno sviluppata per fargli posto, e parietali. In ogni modo, mai gli Antropotomisti eransi dati a riflettere sulla natura delle descritte ossificazioni: come i più di essi furono ostinati nel chiamare epattale o wormiano vero l' interparietale, quando presentavasi indipendente, così pure le ossa interparietali accessorie furon da essi sempre chiamate wormiani. Ma che questa veduta non sempre sia giusta mi pare lo dimostri il caso tipico da me accennato. Riconosco anch' io, sì, che nella sutura lambdoidea posson prender luogo veri wormiani accidentali e insignificanti morfologicamente, ma non posso a meno di fare avvertire e di ripetere che molte delle ossa dette *wormiani occipitali,* e registrate dagli Autori sono in realtà gli *interparietali accessorii,* di cui ci dà classico esempio il Cavallo. Ed anche qualcuna di quelle ossa che come *wormiani occipitali* figura e descrive, per esempio, *Calori,* devono forse, a mio debole giudizio, lo ripeto, esser considerate ossa interparietali accessorie o rimaste indipendenti tra loro, come nell' esempio che ho figurato, o fuse in un sol pezzo come avviene con l' età anche nei Solipedi. Nè mi si obietti che le ossa interparietali accessorie dei Solipedi sono *wormiani permanenti,* poichè questa espressione *permanenti* esclude appunto il significato che deve darsi all' altra di wormiano. Sono, bensì,

[1] Ebbi questo cranio dal Museo anatomico di Siena.

gli interparietali, gli interparietali accessorii, il frontoparietale, i wormiani, come dirò in seguito, tutte ossa che passano a gradi le une nelle altre; ma differenze di grado esistono tra esse, e gli interparietali accessorii non sono wormiani nel senso volgare — Essi quando sono presenti nell' Uomo ci rappresentano un fatto accidentale in esso, ma normale in certi Mammiferi inferiori, ci rappresentano, in altre parole un caso di un più o men diretto atavismo.

Così ho accennato alla presenza delle ossa interparietali accessorie nell' Uomo. Vediamo ora come esistono in altri Mammiferi. Premetterò che si trovano spesso e già *Meckel* scrisse di avere in varii animali veduto sovente uno o più ossa *molto considerevoli* situate al davanti dell' interparietale. — Possono trovarsi nelle Scimmie ed io ne ho visto un caso nel cranio di un non adulto individuo di *Simia satyrus* L. — Non ne ho trovato traccia in pochi cranii di Lemuri da me esaminati. — Nei Rosicanti possono gli interparietali accessori trovarsi, fusi tra loro in un sol pezzo, che è situato innanzi al vero interparietale: ce ne dà esempio assai comune il Castoro. — Anche tra i Carnivori spesso trovasi un osso interparietale accessorio, come ce ne dànno esempio i Gatti, i Cani; in questi ultimi anzi si ha questo fatto singolare: che, come per un solo centro sviluppasi l' interparietale vero, così per un centro solo sembra svilupparsi l' interparietale accessorio; nella fig. 15 rappresento porzione del cranio di un Cane, in cui l' interparietale accessorio vedesi con tutta chiarezza (*i a*). — In un Irace adulto al davanti dell' interparietale ho visto nel cranio due interparietali accessorii sempre liberi e indipendenti, come nel feto del cavallo. — Nei Cetacei può esistere uno sviluppatissimo interparietale accessorio, risultante verisimilmente dalla fusione in un sol pezzo dei due centri primitivi; il Prof. *Richiardi* (1) descrisse fin dal 1877 questo *terzo* interparietale nel cranio di un feto di *Orca:* dimostrò che in esso cranio „ esistono tre interparietali; due pari, al davanti del margine superiore del sopraoccipitale, separato l' uno dall' altro sulla linea mediana da una piccola placca ossea, ed un terzo impari assai più ampio, che sta al davanti dei

(1) In : Processo verbale dell'adunanza del 14 gennaio 1877 della Società Toscana di Sc. Naturali, residente in Pisa.

margini superiori dei precedenti e dei parietali e giunge fino ai frontali „; disse anche che “ dal saldarsi dei detti interparietali tra loro e col sopraoccipitale ne risulta quella porzione lambdoidea dell' occipitale così ampia negli individui adulti, da partecipare col suo margine anteriore alla formazione del vertice della testa „. Questo è davvero un bel caso. — Nel cranio di uno Sdentato (*Myrmecophaga tamandua* Desm.) ho visto ben sviluppato l' interparietale accessorio, di forma losangica, situato tra parietali e *squama occipitis*. — Nei Marsupiali può trovarsi l' interparletale accessorio, come ce ne dànno frequente esempio la Sariga, il Wombato.

Ho parlato, così, di ciò che si riferisce agli interparietali accessorii, considerati negli ordini dei Mammiferi. Si è visto che il loro posto di origine è la fontanella occipitale: sono dunque ossa di fontanella. Mancano, come è ovvio a intendersi, nei Vertebrati inferiori ai Mammiferi e nei Monotremi, possono trovarsi nei Mammiferi degli altri ordini: anzi in taluni Mammiferi sono cosa di regola (Equidi). Queste ossa sono anche meno essenziali degli interparietali veri, per quanto però veri wormiani non siano, trovandosi costanti in qualche specie. Volendo ora, per riassumere, definire gli interparietali accessorii, può dirsi: che sono ossificazioni proprie dei Mammiferi al di sopra dei Monotremi, ma che non sono essenziali ed anche meno essenziali degli interparietali; sono ossa di fontanella anch' essi come gli interparietali veri e al pari di essi sono ossificazioni di sopra a più nel *tegmen cranii*.

Abbiam visto, così, che quali elementi di sopra a più nel *tegmen cranii* dei Mammiferi possono trovarsi gli interparietali e gli interparietali accessorii. Può, oltre questi, riscontrarsi in un altro osso di fontanella, che segna propriamente il tratto di unione tra le ossificazioni surrammentate e i wormiani. L' osso al quale alludo risiede nel posto della fontanella frontoparietale e non è raro vedere che si insinua alquanto tra i frontali anteriormente e i parietali posteriormente. Lo chiamo *osso frontoparietale* per la sua situazione: potrebbe dirsi anche *osso interfrontale* (¹). Perchè, mi si potrebbe tosto chiedere, non deve esser

(¹) Non ho adottato l' appellativo di *interfrontale* (usato, se non erro, per l' Uomo da *Boianus*) perchè quando i due frontali, come quasi sempre avviene, saldansi in un sol pezzo, non sembra più che quest' osso sia tra l' uno e l' altro, ed anche non

messo l'osso frontoparietale addirittura tra i wormiani od esclusone affatto? Tra i wormiani non può a buon dritto mettersi per una ragione non del tutto trascurabile; perchè, cioè, esso sebbene non sia propriamente di regola in alcun Mammifero, pur tuttavia *è quasi di regola* nelle Scimmie platirrine appartenenti alla famiglia dei Cebidi e specialmente nelle specie dei generi *Cebus* e *Ateles*. Se noi ci facciamo ad esaminare un certo numero di cranii di Cebi o di Ateli con tutta facilità troveremo che il posto della fontanella frontoparietale è occupato da un osso che, specialmente negli Ateli, ha forma romboidale e che con un estremo si insinua tra i due frontali o in un'intaccatura del frontale, se i due sonosi fusi in un sol pezzo, con l'altro estremo si insinua un po' tra i due parietali (fig. 16). Escluderlo poi affatto dai wormiani non si può tanto facilmente, perchè costante non è veramente in alcun Mammifero. Credo, quindi, di non esser lontano dal vero dicendo che l'osso frontoparietale segna il passaggio dalle altre ossa di sopra a più del *tegmen cranii* dei Mammiferi ai veri wormiani. Credo anche di non esser lontano dal vero ammettendo che, fermo ciò che ho espresso, esso abbia un po' maggiore dignità dei wormiani, e questo perchè la sua presenza non è un fatto così accidentale come quella dei wormiani, essendo l'osso istesso comunissimo nei cranii delle Scimmie, che più sopra ho rammentato. — Do un cenno di qualche altro Mammifero, in cui può trovarsi l'osso frontoparietale [1].

Nell'Uomo può trovarsi l'osso frontoparietale: è però piuttosto raro, specie ben sviluppato. Lo conoscevano già gli Autori antichi e sovente lo si trova accennato sotto l'appellativo di *osso antiepilettico,* perchè fu creduto eroico rimedio nella epilessia. In oggi va generalmente col nome di wormiano della fontanella anteriore e frontale, od anche col nome di *frontatale.* — Nelle Scimmie ho già detto che può trovarsi frequentemente l'osso in quistione e ce ne dànno esempio quasi costante i Cebidi. Nella fig. 16 ho rappresentato l'osso frontoparietale di un *Ateles;* l'osso stesso vedesi in *fp*: ha forma romboidale e si insinua

l'ho adottato perchè in certe Scimmie (*Cebus*) sembra rappresentare l'apice posteriore staccato del frontale, che è in questi animali molto prolungato in dietro a guisa di cuneo, che si insinua tra i due parietali.

[1] V. Leuckart — *Zool. Bruchstücke*, II; Stuttgardt, 1841.

in avanti in una intaccatura del frontale *f r*, intaccatura che era primitivamente tra i due frontali dell' individuo giovane, dietro si insinua alquanto tra i due parietali, *p a*. Anche in Scimmie di altre famiglie può trovarsi l'osso frontoparietale: in 75 cranii esaminati, di Scimmie che non fossero Cebidi, ho trovato due volte la presenza del surrammentato osso: una volta nel cranio di un *Cercopithecus cynosurus* Geoffr., una seconda volta nel cranio di un *Inuus ecandatus* Geoffr. Tutte e due le volte era benissimo sviluppato e di forma romboidale, avente insomma apparenza e rapporti, come quello della fig. 16. — In altri Mammiferi può trovarsi l' osso frontoparietale e talvolta bene sviluppato. Nella fig. 17 ho disegnato l' osso stesso come si trova nel cranio di uno Sciacallo (1): in essa *f r* sono i frontali; *p a* i parietali; *f p* è l' osso frontoparietale, il quale come l' interparietale e l'interparietale accessorio nei Cani, è di forma quadrilatera ed allungato. — Per citare qualche altro Mammifero, dirò che *Calori* (2) descrisse e figurò pel cranio del *Pedetes caffer* Illig. un ben sviluppato osso frontoparietale, ch' egli chiamò *wormiano della fontanella anteriore*. Anch' io ho esaminato diversi cranii di Rosicante ed un caso di osso frontoparietale ben sviluppato ho riscontrato in un' *Istrice*. Un caso ne ho visto in un Marsupiale, e taccio di altro (3).

Oltre gli interparietali, gli interparietali accessorii e l' osso frontoparietale, possono nel cranio dei Mammiferi e specialmente in quello dell' Uomo, rinvenirsi delle piccole ossificazioni di sopra a più, che non hanno la minima costanza nè nel modo di apparire, nè nel numero loro. A questi ossetti accessori si diede il nome di *wormiani* attribuendone la scoperta all' Anatomico danese *Olao Wormius*, che credette nel 1611 averli descritti pel primo, mentre già li conoscevano gli antichi e *Bartolemeo Eustachio* nel secolo precedente a *Wormius* ne avea tenuto parola. — Dobbiamo intendere per wormiani quelle ossificazioni che non hanno nè regola, nè costanza alcuna nella apparizione loro, ma che sono prettamente accidentali. Il luogo di apparizione degli ossetti wormiani sono di preferenza le fontanelle e le suture

(1) Su 25 cranii esaminati, appartenenti ad individui del genere *Canis*, ho trovato una sola volta l' osso frontoparietale.

(2) Calori L. — *In* : *Mem. dell' Acc. d. Sc. dell' Istit. di Bologna*, T. V, An. 1854.

(3) Non ho riscontrato mai l' osso frontoparietale in 15 cranii di gatti.

del *tegmen cranii:* così compaiono sia nel sito della fontanella occipitale, e della frontoparietale, sia nel decorso delle suture lambdoidea [1], biparietale, frontoparietale. Possono per di più osservarsi frequentemente wormiani fuori del *tegmen cranii* in altre articolazioni o suture, anche di ossa cartilaginee con membranacee; vedonsene spesso nella sutura temporoparietale, nella sfenoparietale, nella sfenofrontale: così un wormiano sovente assai sviluppato si ha nella sutura temporoparietale (squamoparietale) ora detta, e gli si dà il nome di *crotatale;* uno (o più) può aversi nel sito della fontanella temporooccipitoparietale; uon tra l' angolo anteroinferiore del parietale e la grande ala dello sfenoide, e gli si può dare, con *Flower,* il nome di wormiano *epipterico.* Perfino dentro l' orbita si è visto la presenza di un wormiano, nel punto ove si incontrano tra loro frontale, etmoide, sfenoide. Tra le ossa della così detta faccia dell' Anatomia umana sono rarissimi i wormiani. Tutto ciò, esclusivamente, o quasi, per l' uomo. Sovente i wormiani sono laminette ossee, le quali non corrispondono che o al solo tavolato interno o al solo tavolato esterno delle ossa craniche. In conclusione i wormiani sono ossificazioni usualmente piccole, che ci stanno a rappresentare punti di ossificazione insoliti e dispersi senza regola.

I wormiani sono specialmente ritrovabili nella specie umana. Anche le Scimmie possono presentarli: in 80 cranii scimmieschi, tre ho visto presentare qualche wormiano. Negli altri Mammiferi possono esistere, ma rari.

Quale è la cagione del prodursi dei wormiani? In certi casi non si può scorgere causa alcuna apprezzabile e bisogna considerare la presenza loro come una mera accidentalità. In altri casi, reperibili nella specie umana, è possibile spiegare la formazione e la presenza di queste ossificazioni: così, in generale si è visto che quando il contenuto cranico è molto abbondante, si ha la formazione di wormiani, quasi che essi fossero nuovi pezzi che si aggiungono agli altri, per aumentare la capacità craniense; nei crani degli individui idrocefalici notasi il maggior numero dei wormiani. In certi casi di accrescimento grande del

[1] Nel Museo di Siena esiste un cranio di una pazza nel quale, oltre ad altri wormiani, ne esistono al di sopra dell' angolo superiore dell' occipitale quattro, con una disposizione curiosa: di essi uno è centrale, triangoliforme, gli altri tre gli stanno attorno, situati uno per ogni lato del primo.

cranio il numero dei wormiani si fa grandissimo (in modo da avvicinarsi alla cinquantina) per divisione in pezzi delle singole ossa di ricuoprimento: così *Portal* (¹) dice che negli sfiancamenti del cranio prodotti da soverchio contenuto le ossa piatte del *tegmen cranii,* specie i parietali, si dividono in molti frammenti o wormiani, quasi che il cranio fosse formato da una congerie di queste ossa.

Da tutto quello che sono venuto dicendo, chiaro si vede come nel cranio dei Mammiferi confrontato con quello dei Vertebrati inferiori, si vengono aggiungendo delle nuove ossa di ricuoprimento. Di queste nuove ossa, alcune sono costanti in tutti i Mammiferi, eccetto poche eccezioni: sono gli interparietali. Altre sono costanti in un piccol numero e frequenti, ma non costanti, nei più: sono gli interparietali accessorii. Altro osso non è costante mai, ma quasi costante in un certo numero di Mammiferi, e assai frequente in altri: è l'osso frontoparietale. Altre ossificazioni infine sono prettamente e sempre accidentali, per numero, per modo, e per sito di apposizione: sono le ossa wormiane, ritrovabili prevalentemente nella specie umana. — Certo ognuno non potrà a meno di riconoscere che esiste una certa affinità tra le quattro maniere di ossa, che ho enumerato; han tutte questo di comune: che sono accessorie; tuttavia grande differenza di grado e di importanza tra le prime e le ultime esiste. Peccherebbe ugualmente, a mio credere, colui che volesse porre tra le ossa essenziali del cranio gli interparietali, come colui che gli interparietali stessi considerasse wormiani: e l'una e l'altra di queste pecche furon dagli Anatomici commesse.

Si potrebbe ora chiedere quale possa essere la cagione che, nei Mammiferi e precisamente in quelli al di sopra degli Ornitodelfi, ha portato alla formazione delle ossa accessorie. Quanto ai wormiani, abbiam visto che può contribuire al loro prodursi l'aumentato contenuto cranico. Questo fatto potrebbe dar luce a spiegare la formazione delle altre ossa accessorie. Fermandoci agli interparietali, che sono le ossa accessorie più importanti e costanti, sarebbe errore il credere che fossersi formati (e poi ereditariamente trasmessi) nel cranio dei Mammiferi per l'aumentato volume dell'encefalo, in confronto di quelle degli altri Vertebrati?

(¹) Portal — *Cours d'Anat. méd.* T. I. Paris, 1803.

Facendo ora termine, riassumo per comodità le cose principali, che sono venuto dimostrando in questo mio scritto.

1. — Nei Vertebrati sottostanti ai Mammiferi non si ha traccia nè di interparietali, nè di altra ossificazione affine (ossa accessorie). Le ossa accessorie sono proprie alla classe dei Mammiferi, senza che, però, si ritrovino in tutti.

2. — Gli interparietali (o l'interparietale), per quanto siano ossa quasi costanti nei Mammiferi, mancano tuttavia nei Monotremi (?) e nei Suidi: ora questo fatto della loro mancanza in alcuni Mammiferi ci fa vedere come gli interparietali stessi siano ossificazioni *non essenziali*. Infatti nessun altro osso del cranio (esclusa forse una eccezione per lo zigomatico, che del resto si trova non solo nei Mammiferi, ma nella grande massa dei Vertebrati) può mancare, come ho detto avvenire per gl'interparietali nei Suidi (taccio della loro mancanza nei Monotremi e in tutti gli altri Vertebrati); nessun altro osso del cranio poi perde così facilmente e presto la propria individualità, come sovente fanno gli interparietali. Per concludere, dunque, e senza andare all'estremo di *Owen*, che li considerò addirittura wormiani, può dirsi che gli interparietali sono ossificazioni di fontanella, ritrovabili in quasi tutti i gruppi dei Mammiferi, ma non in tutti: sono, cioè, frequentissime, ma non essenziali; e riflettendo che non esistono nella grande massa dei Vertebrati, siamo costretti a riguardarli come ossa di sopra a più nel *tegmen cranii*.

3. — Negli Equidi abbiamo lo sviluppo, nella fontanella occipitoparietale, *in via normale o costante*, di due ossificazioni in più, oltre i due parietali: abbiamo, cioè, gli *interparietali accessorii*. Questi possono frequentemente trovarsi in molti altri Mammiferi, fusi o no in un sol pezzo. Gli interparietali accessorii non devono esser messi nel novero delle ossa wormiane, perchè sono normali e costanti negli Equidi e il fatto della costanza esclude appunto la natura vera e propria di wormiano. Può dirsi che gli interparietali accessorii sono ossificazioni di fontanella molto meno frequenti, considerando la serie intiera dei Mammiferi, degli interparietali e come essi e più d'essi sono ossificazioni di sopra a più nel *tegmen cranii*.

4. — Nella specie umana trovansi talvolta tra *squama occipitis* (la quale rappresenta i veri interparietali fusi tra loro

e col sopraoccipitale) e parietali, nella situazione della parte più anteriore della fontanella occipitoparietale, due ossa, od un osso solo, presentanti un certo sviluppo e regolarità: i cultori di Anatomia umana non hanno di queste ossificazioni interpretata mai la vera natura, limitandosi a denominarli wormiani. È ragionevole invece ritenere che rappresentino gli interparietali accessorii. Si ha, così, in occasione della loro presenza, la ripetizione accidentale nell' Uomo di un fatto normale in certi Mammiferi ad esso inferiori, si ha, cioè, un caso di atavismo.

5. — Nelle Scimmie dei generi *Ateles* e *Cebus* è un fatto non dirò costante, ma frequentissimo la presenza, nel sito della fontanella anteriore, di un osso di forma presso che romboidale, che è posto tra i due frontali (o tra il frontale) e i parietali: lo dico *osso frontoparietale.* Esso può trovarsi nel cranio di diversi altri Mammiferi, compreso l' Uomo. È un osso di fontanella, che ci sta a indicare il passaggio vero tra interparietali e interparietali accessori con le ossa wormiane. Sta un po' al di sopra delle ossa wormiane, perchè quasi di regola negli Ateli e nei Cebi, ma d' altra parte ricorda affatto queste ossa, perchè è del tutto accidentale negli altri Mammiferi compreso l' Uomo. Non v' è bisogno che dica che l' osso frontoparietale anche in misura maggiore degli interparietali e degli interparietali accessorii, è un osso di sopra a più nel *tegmen cranii.*

6. — Le ossa wormiane sono ossificazioni affatto accidentali, fuori di ogni cagione ereditaria. Possono nascere in tutti i punti del cranio: prevalgono nel *tegmen.* Confrontando i vari Mammiferi tra loro, si vede che è l' Uomo quello che prevalentemente presenta wormiani: possono presentarne anche le Scimmie (io ho visto 3 casi su 80 cranii), e raramente altri Mammiferi.

7. — Dagli interparietali ai wormiani, come abbian visto, si va per gradi: gli interparietali sono comuni a moltissimi Mammiferi, sebbene non a tutti; gli interparietali accessorii sono cosa di regola soltanto in pochi, per quanto possano apparire in altri; l' osso frontoparietale non è veramente costante in nessuna specie, per quanto sia quasi costante nei Cebidi; i wormiani infine sono sempre accidentali per sede per numero e per modo di apparizione.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tav. X.

Fig. 1. (metà del naturale). Veduta superiore del cranio di un embrione di *Sus scrofa* L. (alcune ossa che dovrebbero vedersi alquanto di lato, come gli squamosi etc., sono state trascurate), *n a* nasali; *f r* frontali, tra i quali è compresa la sutura bifrontale; *p a* parietali, tra i quali è compresa la sutura biparietale; *k* fontanella frontoparietale; *s o* sopraoccipitale.

» 2. (2 volte e $^1/_2$ ingrandita). Veduta posteriore del cranio di un embrione di *Numida meleagris* L. nell' ultima settimana di incubazione. *b o* basioccipitale; *e o* esoccipitali; *s o* sopraoccipitale; *f o* grande forame occipitale; *s q* squamosi; *p a* parietali; *f r* frontali; *z* fontanella occipitoparietofrontale.

» 3. (2 v. ingr.). Veduta superiore di parte del cranio di un *Platydactylus mauritanicus* Gmel. *f r* frontale; *p s f* postfrontale; *p a* parietali; *s o* sopraoccipitale; *e o* esoccipitali; *s q* squamosi; *b o* basioccipitale; *z z* fontanella occipitoparietale.

» 4. ($^1/_4$ di volta ingr.). Veduta superiore di parte del cranio di un *Tropidonotus natrix* Wagler. *p a* parietale; *p s f* postfrontale; *p r o* prootico; *e o* esoccipitali; *s o* sopraoccipitale.

» 5. (4 v. ingr.). Veduta superiore di parte del cranio di un *Siphonops instinctus* Wagl. *f r* frontali; *p a* parietali; *e o* esoccipitali, di cui ciascuno mostra un condilo articolare, *c o*.

» 6. (2 v. ingr.) Veduta superiore di parte del cranio di una *Rana esculenta* L. *f p* osso frontoparietale; *p r o* il prootico destro; *e o* esoccipitali, col condilo *c o*; *f o* foro occipitale, *z* spazio non ossificato al di dietro del frontoparietale.

» 7. (metà del vero). Veduta superiore di porzione del cranio di un *Esox Lucios* L. *f r* frontali; *p a* parietali; *e p* epiotici; *s o* sopraoccipitale.

» 8. (quasi al vero). Veduta posteriore del cranio di un embrione di *Sus scrofa* L. *f r* frontali; *p a* parietali; *k* fontanella frontoparietale; *s q*

squamoso; *p* periotico sinistro; *e o* esoccipitale col condilo *c o*; *b o* basioccipitale; *f o* forame occipitale; *s o* sopraoccipitale; *x* tessuto non ossificato tra sopraoccipitale e parte superiore del gran foro.

Fig. 9. (metà del vero). Veduta superiore della parte posteriore del cranio di un giovane Cane (gli squamosi sono stati trascurati). *f r* frontali; *p a* parietali; *s o* sopraoccipitale; *i n t* interparietale.

» 10. (grand. naturale). Veduta posteriore del cranio di un embrione di pecora lungo, dalla fronte all' origine della coda, centm. 18 (non sono stati disegnati gli squamosi e i periotici). *f r* frontali; *p a* parietali; *k* fontanella frontoparietale; *s o* sopraoccipitale; *i n t* i due interparietali; *e o* esoccipitali coi condili, *c o*; *b o* basioccipitale; *f o* foro occipitale; *x* tessuto non ossificato tra sopraoccipitale e parte superiore del gran foro.

» 11. (¼ del vero). Veduta posteriore di un cranio umano. *p a* parietali; *t e* temporali; *o c* occipitale; *i n t* interparietale.

» 12 (¼ del vero). Veduta posteriore di un cranio umano. *p a* parietali; *t e* temporali; *o c* occipitale; *i n t* l' interparietale déstro, che solo è rimasto distinto, essendosi il sinistro fuso col sopraoccipitale.

» 13. Interparietale ed interparietali accessorii di un embrione di Cavallo lungo dalla fronte all' origine della coda centm. 46 circa (grand. naturale). *s o* limite superiore del sopraoccipitale; *p a* limite interno dei parietali; *i p* osso interparietale, in cui si vede sempre l' accenno della primitiva doppiezza; *i p a* interparietali accessorii.

» 14. Occipitale di un feto umano a termine, con gli interparietali accessorii (⅔ del naturale). *b o* basioccipitale; *e o* esoccipitali; *s o* sopraoccipitale; *i p* interparietali, fusi già in parte tra loro e col sopraoccipitale; *i p a* interparietali accessorii.

» 15. (⅓ del vero). Veduta superiore della parte posteriore del cranio di un Cane (gli squamosi sono stati trascurati). *f r* frontali; *p a* parietali; *s o* sopraoccipitale; *i p* interparietale; *i a* interparietale accessorio.

» 16. (grand. nat.) Osso frontoparietale in un *Ateles variegatus* Natterer. *f r* frontale; *p a* parietali; *s f p* sutura frontoparietale; *s p* sutura biparietale; *f p* osso frontoparietale.

» 17. (grand. nat.) Osso frontoparietale in un *Canis mesomelas* Schreb. *f r* frontali; *p a* parietali; *s f* sutura bifrontale; *s p* sutura biparietale; *s f p* sutura frontoparietale; *f p* osso frontoparietale.

SULLE DIVERSE FORME

CHE

PRENDONO I CORPI NEL DISCIOGLIERSI ENTRO UN LIQUIDO INDEFINITO

E IN PARTICOLAR MODO

SULLE FORME CHE ASSUMONO IL GHIACCIO E I SALI NELL'ACQUA, I CORPI ATTACCATI DAL LIQUIDO CHE LI CIRCONDA E GLI ELETTRODI POSITIVI DI METALLO OPPUR DI CARBONE

E SULLA NOTEVOLE

INFLUENZA DELL'OSSIGENO DELL'ARIA IN QUESTE ULTIME AZIONI

MEMORIA

DI A. BARTOLI E G. PAPASOGLI

I. — Ogni volta che abbiamo elettrolizzato nei nostri precedenti studi, dei liquidi acidi, alcalini e neutri usando per elettrodo positivo della grafite, o del carbon di storta o d' altra specie osservammo che l' elettrodo prendeva delle forme diverse secondo la natura dell' elettrolite in cui stava immerso.

Ci occupammo di un tal fatto in una nota assai dettagliata pubblicata nel 1883 col titolo: " *Nuova Contribuzione alla istoria del Carbonio* „ negli atti della società toscana di Scienze Naturali ed alla qual nota aggiungemmo due tavole per maggior chiarezza (¹).

Torniamo oggi sullo stesso argomento, cioè sulla forma che vari corpi solidi assumono nello sciogliersi in liquidi di varia natura tanto che essi corpi siano semplicemente immersi in liquidi attivi o no quanto che vengano percorsi da corrente elettrica.

(¹) Così pure una tavola con le figure del carbone che ha servito da elettrodo positivo la inserimmo nella *Gazzetta Chimica* e nel *Nuovo Cimento* anni 1881-82.

Con queste ricerche abbiamo voluto spiegare quel fenomeno che continuamente si ripete quando un corpo solido stando immerso in un liquido in quiete, è maggiormente consumato, nella pluralità dei casi, nel punto d' affioramento che nella parte immersa.

II. — Sperimentammo in primo luogo col ghiaccio, come il caso il più semplice, nel quale un corpo solido si scioglie in un liquido della medesima natura. Procurammo che la temperatura della massa liquida non fosse variata sensibilmente dal ghiaccio, che vi si fondeva, adoperammo perciò una massa d' acqua molto maggiore relativamente a quella del ghiaccio che vi si immergeva. Il liquido era tenuto nella massima quiete ed in una grandissima vasca di vetro.

Quando un cilindro di ghiaccio dell' altezza di 15 o 20 cm., e del diametro di circa 6 cm. tenuto fermo alla parte superiore viene immerso per metà in una grande massa d' acqua portata alla temperatura di 90° C, in pochi minuti la parte immersa si fonde, come pure si fonde una piccola parte di quella emersa in modo che quest' ultima resta sollevata dalla superficie dell' acqua mantenendo la base quasi piana. F. I.

Se la temperatura dell' acqua s' abbassa aumenta per conseguenza il tempo necessario perchè la parte immersa si fonda ed il cilindro acquista la figura di due coni saldati fra loro ai vertici, ed intanto che l' inferiore va sollecitamente distruggendosi il superiore si fa sempre più marcato. F. II.

La causa per cui la parte emersa prende la forma di un cono rovesciato dipende dai vapori acquei che s' inalzano dalla superficie del liquido, come la sua forma più o meno acuminata dipende dal tempo maggiore o minore che vi sta in contatto.

Quando poi la temperatura dell' acqua scende fra i 50°—20° C allora la forma della parte emersa del ghiaccio appena si modifica, e l' immersa si fonde mantenendo sempre la forma cilindrica e la fusione progredisce uniformemente sì in basso come lateralmente F. III.

Abbassando sempre più la temperatura 20°—10° C, la forma cambia ed il cilindro di ghiaccio immerso assume quella di una goccia più o meno grossa secondo il grado di temperatura dell' acqua, e nel punto di affioramento avviene il maggior consumo, di maniera che la parte immersa si stacca dalla emersa.

Più bassa che è la temperatura dell' acqua, non inferiore però ai 6° C, più grosso è il pezzo che si separa, ma questa separazione avviene più lentamente. Così mentre un cilindro del diametro di 7 cm. immerso nell' acqua a 20° C è diviso nel punto di affioramento in 15 minuti, quando la tempreratura si abbassa a 10° C il tempo cresce fino a 40 minuti, F. IV.

Nei casi precedenti la forma che prende il cilindro immerso dipende dal prodursi, nell'acqua intorno alla superficie di contatto, una corrente fredda discendente a causa della maggiore densità acquistata dall' acqua che lo circonda e che ne trattiene la fusione, mentre a distanza formasi uno corrente calda ascendente, che investendo il ghiaccio nel punto di affioramento ne accelera in quel punto stesso la liquefazione e produce la strozzatura: formansi cioè nel liquido dei moti convettivi.

Se in luogo di un cilindro si sperimenta con un cubo di ghiaccio facendo in modo che questo stia completamente immerso nel centro di una massa considerevole d' acqua, si osserva che se la temperatura è superiore ai 4° C la figura che va acquistando è quella di una mezza sfera con la curvatura in alto se poi è inferiore ai 4° C il ghiaccio acquista la stessa forma ma rovesciata F. V.

Sperimentando in seguito con acqua alla temperatura di 4° C, cioè nel caso della sua massima densità, il cilindro di ghiaccio si fonde in basso, per cui nel fondersi genera dell' acqua meno densa e più fredda (la temperatura oscillava fra 1°—2° C), la quale nel salire in alto lambendo la superficie del ghiaccio richiama dietro a sè quella più densa e più calda, ciò che determina una fusione maggiore in basso che in alto. F. VI.

Ripetendo le medesime esperienze con acqua nella quale era stato sciolto tanto cloruro di sodio da renderla presso che della densità dell' acqua di mare (36—40 gr. $^{00}/_{00}$) osservammo che il ghiaccio immerso acquista la forma rappresentata con la F. VI, perchè l' acqua prodotta dalla sua fusione è sempre meno densa dell' acqua in cui sta immerso, e conseguentemente produce una corrente ascendente intorno al ghiaccio immerso. Però se la temperatura dell' acqua salata era sotto 4° C allora l' acqua della corrente ascendente arrivata alla superficie si gelava di nuovo formando un largo collare rilevato intorno al cilindro di ghiaccio, F. VII.

Questo fatto spiega il meccanismo con cui i massi di ghiaccio galleggianti in mare si saldano fra di loro con tanta facilità, e prova ne sia che posti due cilindri fra di loro distanti 1 cm. bentosto formarono un sol pezzo.

III. — Il cloruro ammonico foggiato in cilindri, il sal gemma, il carbonato sodico, l' idrato potassico, quello sodico come pure i grossi cristalli di solfato di rame quando sono in parte immersi nell' acqua distillata assumono una sola forma più o meno marcata secondo il tempo che stanno immersi e la temperatura dell' acqua; formasi cioè una strozzatura nel punto d' affioramento che aumenta rapidamente tanto da separare la parte emersa dalla immersa.

La strozzatura avviene perchè appena s' immerge nell' acqua un corpo solubile in essa una certa quantità del corpo solido si scioglie nell' acqua che lo circonda e queste aumentando di densità scende in basso lungo il corpo stesso difendendolo dall' acqua meno densa circostante che viene allontanata e spinta in alto. Questa a sua volta venendo in contatto all'affioramento col corpo, ne scioglie una certa quantità e scende essa pure in basso lambendo il corpo: ripetendosi più e più volte questo fatto si produce la strozzatura: la causa poi della forma conica che assume la parte immersa facilmente si capisce riflettendo che l' acqua che circonda il corpo solubile essendo meno satura in alto che in basso scioglierà nell' unità di tempo, maggior quantità del corpo nella parte superiore immersa che nella inferiore, oltrechè vi saranno le correnti discendenti ec.

Se poi s' immerge nel centro di una grande vasca d' acqua un cubo di sal gemma, o di allume, o di solfato di rame o di cloruro ammonico, in modo che la sua base sia orizzontale sospendendolo per un filo, dopo breve tempo il cubo si consuma, prendendo una forma che si avvicina a quella di una semisfera, con le convessità in alto. Invece se si adopera un cubo di ghiaccio, in una soluzione salina, il dado prende ancora la forma di semisfera ma con la convessità rivolta in basso. F. V.

Impiegando poi dei cilindri fusibili, come di cera, di stearina, di spermaceti, di paraffina, di sego e dei dadi delle stesse sostanze immerse in una vasca piena d' acqua calda, si otteneva un consumo simile a quello del ghiaccio nelle soluzioni di acqua salata F. VII, dacchè appunto il liquido proveniente dalla fusione

di quelle sostanze saliva in alto. Invece un cilindro di paraffina, o un dado di paraffina, negli olii leggieri del petrolio si discioglie prendendo le forme dei sali nell' acqua, a causa della maggiore densità della paraffina. F. III e IV.

Ciò che abbiamo detto sin qui si riferisce al caso delle semplici soluzioni, nel caso poi di solidi, che reagiscono chimicamente con i liquidi nei quali vengono immersi facemmo le seguenti osservazioni.

IV. — *Consumo di un cilindro attaccato da un liquido.* — Immergendo un cilindro di carbonato di calcio in una soluzione diluita di acido cloridrico il cilindro prende una forma simile a quella rappresentata dalla figura (F. VIII) che varia però se la soluzione acida è un po' concentrata. Se lo sviluppo è debole si forma nel punto d' affioramento una strozzatura marcata e la parte immersa prende la forma conica a motivo delle correnti ascendenti e discendenti che si formano, se poi lo sviluppo è vivace allora si osserva un solco profondo circolare nel punto d' affioramento e la parte immersa prende la forma di un cono rovesciato. F. IX. In questo caso dunque il massimo consumo avviene in alto ed al basso mentre nel centro è assai minore.

Ciò dipende dallo sviluppo gassoso che determina una corrente ascendenle che incontra la discendente determinata dalla maggiore densità acquistata dalla soluzione acida per il cloruro calcico disciolto: formasi dunque nel centro uno strato di un liquido più denso che agli estremi, e la parte del cilindro immerso prende la forma di due coni saldati fra loro per la base.

Lo stesso avviene per lo zinco, il ferro e tutti quei metalli attaccati dalle soluzioni nelle quali s' immergono, il loro consumo è maggiore nel punto d' affioramento.

V. — *Azione dell' aria.* — In questo caso però un' altra causa concorre a far sì che all' affioramento avvenga la strozzatura e quindi la separazione della parte emersa dalla immersa.

Di sovente s'osserva che alcuni metalli (specialmente il rame) immersi in parte in un liquido inattivo, col tempo vengon corrosi nel punto in cui toccano la superficie del liquido. La causa di questo fenomeno dipende dall' ossigeno atmosferico.

Per provare ciò eseguimmo le seguenti esperienze S' immerse in parte nell' acido solforico diluito un cilindro di rame del diametro di 5 mm., (a freddo l'acido solforico diluito non attacca il

rame), e per prova di confronto mettemmo un egual cilindro di rame nelle stesse identíche condizioni del primo con la differenza che al liquido acido sovrapponemmo uno strato di petrolio rettificato alto 3 cm.

Passò un mese senza che si potesse osservare alcun fenomeno nei due saggi; in seguito osservammo che il liquido del primo saggio aveva preso un leggero colore bluastro mentre quello del secondo saggio era incoloro. Passato il secondo mese si formarono dei minuti cristalli di solfato di rame sul cilindro del primo saggio, che stavano attaccati pochi millimetri sopra alla linea d'affioramento; quei cristalli col tempo aumentarono di numero e di grossezza tanto da ricuoprire tutta la parte emersa del cilindro di rame, mentre che il cilindro di rame del secondo saggio rimase terso e di grossezza uniforme come vi fu messo. Alla fine del quarto mese il rame del primo saggio mentre manteneva la sua forma cilindrica, nella linea d'affioramento presentava un profondo solco circolare F. X. Gli stessi risultati si ottennero con cilindri di piombo entro soluzioni diluite di acido acetico, si trovò dopo varii mesi attaccato il piombo nella boccia dove aveva accesso l'aria; mentre nell'altra boccia nella cui parte superiore avevamo prodotto una atmosfera di gas illuminante, o dove si era messo uno strato di petrolio, il piombo non si trovò affatto attaccato.

La causa di questi fenomeni è evidentemente dovuta all'azione dell'ossigeno atmosferico.

VI. — *Consumo di un elettrodo cilindrico.* — Un cilindro verticale di rame impiegato come elettrodo positivo entro una larga vasca contenente una soluzione satura di solfato di rame, mentre l'altro elettrodo è una larga lamina di rame che forma la superficie di un cilindro di un decimetro e più di raggio, di cui il primo cilindro è l'asse, non si consuma regolarmente, ma prende dopo un certo tempo la forma della fig. XI, e finalmente dopo un tempo più o meno lungo, dipendente dalla intensità della corrente e dalla superficie dell'elettrodo positivo esso si stacca completamente nel punto dove il cilindro era toccato dalla superficie della soluzione di solfato di rame.

L'esperienza fu ripetuta diverse volte con cilindri di varie grossezze, e correnti di diversa forza, sempre i cilindri si trovarono spezzati lungo la linea che separa il liquido dall'aria sovrastante.

Se invece si toglie il cilindro qualche tempo prima che si spezzi, si osserva lungo la linea in cui affiora nell' acqua, un profondo solco, indizio di un forte consumo in quel punto: mentre nelle parti immerse nel liquido il consumo è rimasto regolare ed il pezzo serba la forma di cilindro.

Gli stessi resultati abbiamo ottenuti con cilindri di piombo elettrodi positivi in una soluzione di acetato di piombo, e con cilindri di ferro in una soluzione di solfato ferroso: col ferro però il consumo è meno regolare ed il solco profondo ma meno circolare.

Quale è la causa di tale singolare fenomeno?

Molte esperienze ci provarono che il fenomeno è dovuto all' aria che sovrasta al liquido; l' aria interviene coll' ossidazione sull' elettrodo, in quelle parti che sono in vicinanza del liquido e perciò sempre un po' bagnate da questo.

Infatti coi metalli poco ossidabili, come un cilindro d' argento chimicamente puro, impiegato come elettrodo positivo in una soluzione di nitrato d' argento non dà luogo allo stesso fenomeno; invece l' argento si consuma quasi regolarmente nella parte immersa, vedi fig.ª XII. Questa esperienza coll' argento è stata da noi ripetuta le centinaia di volte, nell' occasione di determinare la costante di una bussola o di un galvanometro. Come l' argento si comporta pure il platino, ecc.

Abbiamo poi ripetute l' esperienze precedenti con cilindri di rame, avendo cura di versare lentamente sull' elettrolite appena cominciata l' elettrolisi, uno strato di petrolio alto 5 a 10 millimetri: in tal caso il cilindro di rame si consumò regolarissimamente nella parte immersa per modo che arrestata l' elettrolisi ad un certo punto, l' elettrodo di rame aveva la forma di diverso diametro, aventi l' asse a comune: il cilindro più piccolo s' intende, corrispondeva alla parte immersa: nemmeno con una lente potemmo scorgere verun solco lungo la linea di separazione dell' elettrolite dal petrolio.

Abbiamo eseguite anche le esperienze seguenti: il cilindro di rame elettrodo positivo penetra verticalmente traverso un tappo entro una campana tubulata e rovesciata piena di una soluzione satura di solfato di rame; l' elettrodo negativo essendo al solito una lamina di rame aderente alle pareti laterali della campana: anche in questo caso il cilindro di rame tutto immerso nel liquido, si consumò regolarmente.

Non vi è dunque dubbio che il fenomeno del consumo del rame, etc. lungo la linea d' immersione, non sia dovuto che all' azione dell' aria e propriamente dell' ossigeno dell' aria atmosferica [1].

VII. — *Consumo degli elettrodi positivi di carbone.* — L' azione dell' aria spiega anche i fatti che soguono, i quali sono collegati coi precedenti.

Le soluzioni acquose concentrate dei cloruri molto solubili, come il cloruro di calcio, di sodio ecc., elettrolizzate danno al polo positivo del cloro senza ossigeno: se l' elettrolisi si fa con un elettrodo positivo di carbone, il quale sia tutto immerso nella soluzione dello elettrolite (come avviene nei voltametri Hoffmann) allora l' elettrodo può servire indefinitamente allo sviluppo del cloro, senza che esso mai si alteri. Ma se invece l' elettrodo, sia grafite, carbon di storta, o carbon di legno, pesca nel liquido per una certa porzione mentre l' altra emerge nell' aria atmosferica sovrastante, allora abbiamo sempre osservato che in capo a pochi dì il carbone si consuma lungo la linea che separa l' aria dal liquido. È questo fatto che abbiamo sempre osservato non solo nell' elettrolisi delle soluzioni concentrate dei cloruri, ma eziandio dei bromuri e degli ioduri, e il fatto fu da noi accennato nella nostra memoria sulle Elettrolisi delle soluzioni dei cloruri, bromuri, ioduri pubblicata nel Nuovo Cimento di Pisa, e nella Gazzetta Chimica di Palermo nel 1882.

La causa del fenomeno è chiaramente dovuta all' ossigeno atmosferico, sebbene per ora non sia facile interpretare chiaramente il meccanismo delle reazioni per le quali l' ossigeno fa consumare il carbone: ed infatti un grosso strato di petrolio sovrapposto al liquido basta ad impedire il consumo dell' elettrodo di carbone, e così pure basta a impedirlo la disposizione sopra descritta nella quale l' elettrodo penetra dal basso all' alto per mezzo di un tappo di gomma entro una campana tubulata e rovesciata, piena dell' elettrolite [2].

Notiamo infine che alla stessa causa si deve se nell' elettrolisi delle soluzioni acide e saline in generale il carbone elettrodo

[1] Varie di queste esperienze elettrolitiche furono per incarico nostro fatte quattro anni or sono dell' egregio dottore Paolo Guasti, che qui pubblicamente ringraziamo.

[2] È facile comprendere, che per tali esperienze andarono chilogrammi di cloruri, bromuri, ioduri, ecc.

positivo si consuma il più delle volte, lungo la linea che separa l' elettrolite dall' aria. È un fatto questo che noi abbiamo osservato spesso: ma in tal caso il fenomeno si complica a causa del movimento delle bolle di gas, che si svolgono più o meno rapidamente dal carbone elettrodo positivo. È con questi movimenti gassosi e coi movimenti prodotti dalle soluzioni di acido mellico discendenti nell'acqua e sollevantesi nelle soluzioni alcaline che si spiegano le diverse forme che prendono gli elettrodi positivi entro quei diversi elettroliti.

VIII. — Non possiamo qui riassumere le pagine precedenti, perchè la nostra memoria è scritta così laconicamente che non ci pare se ne possa levare un periodo, senza oscurare la chiarezza di qualche fatto importante, e senza rompere la connessione fra i fenomeni che vi abbiamo descritti.

Dal Gabinetto di Fisica dell' Istituto
Tecnico di Firenze

2 Gennaio 1885.

DOTT. GIUSEPPE RISTORI

CONTRIBUTO ALLA FLORA FOSSILE

DEL

VALDARNO SUPERIORE

La Flora fossile del pliocene lacustre del Valdarno superiore era fino ad ora conosciuta per i pregevolissimi studi di Carlo Gaudin, i quali servirono ad illustrare le flore fossili dei depositi pliocenici ed anche post-pliocenici di molte fra le località toscane ove si possono raccogliere impronte di filliti fossili e resti di vegetali fossilizzati.

Il dotto Paleofitologo studiò, in special modo le raccolte del March. Carlo Strozzi, le quali erano per la maggior parte costituite di filliti provenienti dalle così dette argille arse che nel superiore Valdarno, involgono i noti depositi di Piligno dei dintorni di Castelnuovo e di Gaville.

Alcuni studi fatti per mia particolare istruzione, sulle formazioni lacustri di quel bacino pliocenico, fecero sì, che io mi imbattesse in nuovi depositi argillosi contenenti abbondanti resti di vegetali fossilizzati e impronte di foglie. Le nuove località, nelle quali potei raccogliere un numero ragguardevole di esemplari di filliti fossili, sono quelle della *Foresta* e del *Chiuso* ambedue poco distanti dalla terra di *Figline* al contrario assai lontane da *Castelnuovo* e da *Gaville* da dove trasse lo Strozzi le sue pregevoli raccolte. Ebbi poi occasione di avere fra mano

la collezione di filliti appartenente al Museo Geologico e Paleontologico di Firenze, e quella del Museo dell' Accademia del Poggio residente in Montevarchi i numerosi esemplari, delle quali in parte provengono da *Gaville* in parte da *Castelnuovo* (*Zona delle Ligniti)* ma i più sono di una località poco distante da S. Giovanni valdarno denominata il *Pratello.* Da tutto questo insieme di materiali potei facilmente accorgermi, come una parte di quelli esemplari appartenessero a specie di piante, che il Gaudin non aveva indicate come rinvenute nel Valdarno superiore; mentre un' altra, e questa era la più ragguardevole, confermava l' esistenza, anche nelle nuove località suindicate del Valdarno, delle specie descritte e figurate dal prelodato Paleofitologo. Questo fatto mi invogliò ad imprendere lo studio tanto degli esemplari del Museo fiorentino, che furono dal Prof. Cesare D'Ancona gentilmente posti a mia disposizione, quanto di quelli da me stesso raccolti e dei non pochi posseduti dal Museo di Montevarchi. Postomi all'opera non senza conoscere le difficoltà di un simile studio e l' incertezza, che sempre regna nelle generiche e specifiche determinazioni, e che tutti i Paleofitologi hanno dovuto confessare, per esser quelle spesso fondate su una sola impronta di foglia, su di un frammento di essa, oppure sul solo frutto o su altro esiguo resto della pianta; ben presto mi accorsi del mio non facile compito. Ad onta di ciò studiai colla massima diligenza e dopo del tempo potei convincermi di non avere errato nel mio primo giudizio; giacchè constatai l'esistenza di ben 22 specie di piante dal Gaudin non indicate, come appartenenti alla flora fossile del Valdarno superiore e di 9 non ancora descritte da nessun Paleofitologo.

Ho creduto quindi non affatto inutile pubblicare i resultati di questi miei modesti studi tanto più, che a questo proposito fui incoraggiato dall'egregio Prof. Carlo De Stefani, che insieme al Prof. Cesare D' Ancona mi furono in questo povero lavoro prodighi di consigli e suggerimenti.

Dall' esposizione del quadro sinottico comparativo posto a compimento di questo studio, può vedersi a colpo d'occhio, che la flora fossile del Valdarno superiore ha dei riscontri più o meno importanti con le flore fossili mioceniche, plioceniche, e post-plioceniche di alcune fra le più note località italiane, che fino ad ora hanno dato resti ed impronte di vegetali fossili. Tali

raffronti ci porgono propizia occasione a fare alcune considerazioni sul vero carattere di quella flora fossile.

Gli studi del Gaudin ci posero davanti un numero ragguardevole, di specie, che il Valdarno ha in comune non solo con alcuni depositi miocenici italiani; ma eziandio con altri stranieri: infatti il nostro deposito, secondo gli studi del Gaudin, contiene non meno di 37 specie comuni alla flora fossile di *Œningen* (Svizzera) e 21 a quella artica ambedue illustrate dall' Heer. Ha poi un numero più o meno grande di specie comuni a flore fossili di molte altre località come p. es. *Sotzka, Kumi, Haering, Radoboj.* Il numero di queste specie comuni alle flore fossili italiane e straniere mioceniche viene oggi aumentato dietro questi miei studi, fatti come contributo alla flora fossile del Valdarno superiore. Questo fatto non è assolutamente privo d'importanza; poichè, mentre da una parte arricchisce il numero delle specie fossili del Valdarno superiore, dall' altra imprime un carattere forse più spiccato a quella flora avvicinandola ancor più a quelle mioceniche e specialmente a quelle dei paesi settentrionali. Con questo però siamo lungi dal dimostrare, che la Flora fossile del Valdarno appartenga ad un periodo più antico del pliocene; poichè tenuto conto del piccol numero di specie, che finora conosciamo, quelle comuni alle flore mioceniche sono abbastanza ristrette di numero e non tali da imprimere alla flora valdarnese un carattere spiccato di maggiore antichità: infatti osservando attentamente, con quali località mioceniche più specialmente essa flora, abbia specie in comune, ci possiamo di leggeri accorgere, che la comunanza maggiore è con quei depositi miocenici tanto italiani, che esteri, i quali sono rispetto al Valdarno posti in località più settentrionali. L' unica eccezione l' abbiamo per i depositi del senigalliese, i quali contano ben 29 specie in comune con quelli del Valdarno. Del resto mi piace insistere ancora un poco su questa comunanza di specie, che la flora fossile qui presa in esame ha con le mioceniche di località più settentrionali; poichè ciò importa per una conclusione abbastanza universale, alla quale si può sempre giungere osservando e studiando, tanto le forme fossili animali, quanto e[vegetali incluse in depositi appartenenti al medesimo piano geologico; ma situati l' uno più a Nord dell' altro. La conclusione si è che i tipi propri di specie più antiche si conservano

e passano più facilmente da periodo a periodo geologico nei paesi più meridionali di quello, che non facciano in quelli più a settentrione; e ciò accade in modo più deciso per le flore, che per le faune; poichè alle piante mancano i mezzi di difesa, che gli animali e specialmente quelli superiori per organizzazione posseggono. Credo ora che quella conclusione si possa e si debba applicare al caso della nostra flora fossile valdarnese e spiegare quindi la comunanza che ha di alcune specie colle flore mioceniche, ricorrendo alle idee sostenute dal Darwin nel suo libro sull' origine delle specie, intorno alle immigrazioni, alle dispersioni e alla permanenza più o meno lunga di alcune forme vegetali. L' eccezione, che potrebbe presentarsi riguardo alla flora miocenica senigalliese, credo si possa in qualche modo distruggere o almeno scemarne grandemente il valore, rammentandosi, come i vegetali più lungamente degli animali conservino le identiche forme specifiche e come necessaria conseguenza di ciò sia la minor variabilità delle flore nel passaggio da un periodo geologico all' altro di fronte alle faune, che si presentano variabilissime. A questo si devono aggiungere le peculiari circostanze di luogo, le quali possono influire grandemente sul carattere di una flora, come quella, che molto risente delle mutate condizioni di vita e specialmente di quelle, che si riferiscono alla climatologia e alle molte altre influenze atmosferiche. Dando il giusto valore a queste riflessioni si può anche rendersi ragione del carattere alquanto miocenico della flora fossile del Valdarno, senza, che ci faccia senso l' esistenza ormai costatata di 56 specie comuni col miocene di varie località italiane su 113, che fino ad ora si conoscono di quella flora.

A questo punto credo giunto il momento opportuno di venire a considerazioni più particolari e mi piace quindi notare fin d' ora, come la flora fossile, dei depositi miocenici del *Casino* presso Siena illustrata dal Dott. Peruzzi presenti sopra 28 specie fin ora descritte 14 comuni con quella del Valdarno ossia la metà. Questa proporzione abbastanza considerevole per località tanto vicine ed il rinvenimento fatto da me stesso d' impronte di foglie riferibili alla *Q. Etymodrys* Ung. che il Dott. Pantanelli [1]

[1] Pantanelli — *Sugli strati miocenici del Casino (Siena) e considerazioni sul miocene superiore.* Memorie della Reale accademia dei Lincei. VIII, Serie 3.ª

afferma non essere fino ad ora insieme alle specie *Sabal major* Ung. *Fagus dentata* Ung. *Castanea Kubinyi* Kov. *Salix angusta* Braun, rinvenute in depositi pliocenici, mi pare degno di nota; perchè dietro questo fatto s' indebolisce un poco uno degli argomenti, su cui si sono appoggiati per riferire i depositi d' acqua dolce, della suindicata località del *Casino* al miocene superiore. Del resto non voglio con questo trarre argomento contradittorio alle conclusioni del Pantanelli basate principalmente sulla fauna e più particolarmente sul rinvenimento in quella località di resti d' *Hipparion* di *Dremotherium* e del *Tapirus priscus* Kaup. di Eppelsheim, solamente farò osservare, che è molto pericoloso trarre argomenti stratigrafici basandosi sulle flore fossili, le quali si assomigliano molto anche se appartengono a periodi geologici distanti fra loro. La flora pliocenica poi in particolare, ha troppe specie in comune colla miocenica per potere servire di base a considerazioni stratigrafiche.

Passando ora a fare il confronto della nostra flora fossile con le plioceniche italiane si scorge, che il numero di specie comuni non è quale si potrebbe immaginare. Pochi raffronti si notano nelle località toscane di *Bozzone* presso Siena e di *Montajone* in Val D' Era, ne offrono invece un numero un poco maggiore le località plioceniche lombarde di *Folla d' Induno; Nese,* e *Valle di Tornago,* queste in complesso, almeno secondo gli studi del Sordelli, hanno 16 specie comuni colla flora del Valdarno. Riflettendo un poco su questo fatto si scorge facilmente, come fino dal pliocene esistevano flore proprie di ciascun paese e manca, a differenza dell' antecedente epoca miocenica, quella uniformità e quasi universalità. Questo logicamente porta il suo contributo di prova per ritenere, che ormai le condizioni climatologiche durante il pliocene non erano più uniformi; ma invece variabili anche fra paesi vicini; e ciò in causa dei sollevamenti che avevano già fatto prendere in quell' epoca alle catene di montagne una disposizione molto simile all' attuale ed avevano raggiunto già notevoli altezze. Porrò per ultimo in rilievo come la flora fossile valdarnese per me decisamente pliocenica [1] conti un piccol numero di specie

[1] Ritengo pliocenica questa flora 1.° perchè dietro gli studi del Major e dopo il rinvenimento di resti di Mammiferi fossili appartenenti alle medesime specie, fatto tanto nelle sabbie, quanto nelle argille, le quali includono i resti dei vegetali fossili,

comuni a quelle finora rinvenute in depositi post-pliocenici: infatti colla flora delle argille del *Castro* (Arezzo) non ha in comune che due sole specie l'*Alnus Kefersteinii* Goepp: l'*Acer Ponzianum* Gd. coi Travertini toscani pure riferibili al post-pliocene la *Planera Ungeri* Ett. la *Persea speciosa* Heer l'*Acer Sismondae* Gd. il *Fagus sylvatica* L., la *Betula prisca* Ett. e il *Quercus Ilex*. L. [1]. Questo dimostra quanto la nostra flora si discosti dalle post-plioceniche; perchè il piccolo numero di specie, che ha in comune, tenuto conto dell'incertezza, che sempre regna nella determinazione, è di poca e niuna importanza. La comunanza però, che per le due specie *Acer integrilobum* Ow. e *Juglans tephrodes* Ung. la flora fossile valdarnese ha acquistato con quella post-pliocenica del bacino di Leffe illustrata dal Sordelli non può restare privo d'interesse; perchè oggi alla comunanza della fauna mammologica dei due bacini si aggiungerebbe anche quella di due specie di piante fossili. Ciò potrebbe prendersi in seria considerazione e tenersi in conto di nuovo fatto comprovante la pliocenicità della

non è più possibile, basandosi sulla fauna, fare, come per l'addietro, la distinzione nel Valdarno superiore di due orizzonti geologici, l'uno Miocenico, l'altro Pliocenico, al primo dei quali secondo lo Stöhr (*Intorno ai depositi di lignite che esistono in Valdarno. Ann. della Soc. dei Nat. An. V.* e lo Strozzi e Gaudin (*Feuill. foss. de la Tosc. M. I e II, parte geologica*) apparterrebbero i depositi di Piligno e conseguentemente le argille, che gli includono; 2.° perchè io stesso ho potuto raccogliere nelle *Sabbie*, nei *Sansini* ed in altri depositi, non corrispondenti al piano delle così dette *Argille arse* e quindi secondo lo Strozzi e Gaudin più recenti di esse *Argille* e contenenti un'altra flora ed un altra fauna, un buon numero d'impronte di foglie e di resti vegetali fossilizzati appartenenti alle medesime specie di quelli, che si rinvengono nel piano dell'*Argille arse*, insieme ad altre impronte, che sempre secondo gli autori succitati, apparterrebbero ad una flora più recente, propria solo dei *Sansini* e delle *Sabbie* e da non confondersi con quella delle *Argille*. Tutto ciò per chi volesse ancora vedere nel Valdarno superiore un piano geologico riferibile al miocene superiore.

[1] Riferibile a questa specie ne esiste un solo esemplare posseduto dal Museo di Montevarchi; esso proviene da *Gaville* e precisamente dagli strati delle argille cenerognole. (Zona delle Ligniti) ossia da quell'orizzonte creduto il più antico del Pliocene del Valdarno superiore. Questo fatto potrebbe aggiungere un altro argomento sulla inopportunità della distinzione in quella località di due flore una più antica delle argille, una più moderna dei *sansini* e delle *sabbie;* giacchè si vede ormai abbastanza bene, che le poche specie comuni alla flora quaternaria e magari alla vivente si trovano tanto nelle formazioni argillose, quanto nelle sabbiose e ghiaiose (*Sansino*) al pari di quelle comuni alla flora miocenica dei depositi italiani ed esteri; per cui non so vedere, su quali fatti paleontologici ci si possa basare per sostenere ancora la distinzione di un pliocene inferiore (per alcuni miocene superiore) ed un pliocene superiore nei depositi in questione.

flora fossile di Leffe, se non si potesse fare osservare, che due sole specie comuni al pliocene di fronte ad un numero considerevole di specie decisamente post-plioceniche, anzi per la più parte tuttora viventi, che il Sordelli ci ha descritte ed indicate come proprie di quel Bacino, non possono servire come base di nessuna conclusione attendibile; molto più, che l' *Acer integrilolum* Ow. è stato rinvenuto in altre località post-plioceniche e dell' *Iuglans tephrodes* Ung. che io mi sappia, non abbiamo provenienti da Leffe, che frutti isolati, i quali può supporsi, che siano stati colà trascinati per il denudamento di altre località plioceniche, che gli contenessero.

I resultati ottenuti nel proseguimento dello studio della flora fossile del Valdarno superiore e le considerazioni, che si sono potute fare paragonando la suindicata flora con quella inclusa da i depositi miocenici, pliocenici e post-pliocenici di altre località italiane ed estere, ci danno la possibilità di fare dei rilievi più esatti intorno alla temperatura, che nell' età pliocenica regnava nel Valdarno; perchè se da una parte si può dimostrare, che quella flora non è punto a riferirsi al miocene superiore, come si credeva dallo Strozzi, dal Major e dal Pantanelli, dall' altra si può intuire, stante il carattere suo miocenico, a condizioni climatologiche, tali da spiegare l' esistenza e la prosperità dei grandi mammiferi pliocenici, che vissero nei dintorni di quel bacino: infatti per quanto l' insieme dei generi di piante fossili fin' ora rinvenute in quella località, non sia, fatte poche eccezioni, proprio di una flora tropicale; ma invece di una assai temperata; nondimeno l' esistenza di numerose impronte di foglie riferibili a diverse specie di *Cinnamomum* di *Carya* di *Pterocarya* di *Persea* di *Laurus*, di *Cassia*, di *Sassafras* non che di altre meno numerose di *Magnolia*, e di *Liquidambar* frutto in gran parte di questi miei ultimi studi, imprime certamente a questa flora un carattere alquanto differente da quello, che aveva per i soli studi del Gaudin; giacchè ne accresce il numero dei generi proprii delle calde regioni.

DESCRIZIONE DELLE PIANTE FOSSILI

Conifere

Fam. Abieteae

Pinus

Pinus Haidingeri Ung.

P. strobilis magnis, ovato-oblongis, squamarum apophysi magna, plano-convexa rhombeo-trapezoidea, carina trasversali producta; umbone mediano elevato *Gaud. Feuill. foss. de la Tosc. p. 27, M. I, Pl. II, fig. 4. Unger Chloris protog. p. 73, Taf. IX, fig. 9, 10, 11. Schimper Tr. Pal. veg. II, p. 262.*

Syn. *Pitys Haidingeri Ung. Chloris protogea. p. 73, Taf. IX.*

Osserv. — I due strobili di Pino, che io riferisco alla specie suindicata di Ung. differiscono un poco fra di loro, l' uno concorda coll' esemplare figurato dal Gaudin, l' altro invece si accosta più a quello dell' Unger. Infatti il primo strobilo è meno allungato del secondo ed in ciò si avvicinerebbe a quello del Pinus uncinoides Gaud.; ne differisce però per le apofisi delle squame, per l' umbone, che nel mio si presenta ricurvo, di più le apofisi delle squame dall' alto al basso vengono ricoperte in parte dalle successive e non si veggono finire ad angolo, cosa questa, che si riscontra anche nell' esemplare figurato dal Gaudin. All' incontro il mio secondo esemplare è più allungato e nello stesso tempo più ridotto nel diametro trasversale e le apofisi delle squame, alcune finiscono ad angolo, come nello strobilo figurato dall' Unger, altre ripetono il modo del primo esemplare. Tolte queste piccole differenze nel resto ambedue gli esemplari da me studiati concordano coi caratteri specifici del *P. Haidingeri* e quindi credo ben fatto riferirgli a quella specie; molto più, che il Gaudin [1] stesso ci fa notare esistere un pas-

[1] Feuill. foss. de la Tosc. P. 27, M. I.

saggio graduato fra la forma degli strobili del *P. Haidingeri* e quella degli strobili riferiti al *P. uncinoides;* per cui io credo essermi imbattuto in un esemplare che si accosta ancor più di quello studiato dal Gaudin alla specie *P. uncinoides,* ed in uno, che invece è intermediario per la forma frà quello studiato dal Gaudin e quello studiato e figurato dall' Unger, però ambedue riferiti alla specie *P. Haidingeri.*

Il Sordelli [1] indica questa specie come rinvenuta nel Valdarno superiore dall' ing. E. Spreafico, certo è che il Gaudin non la descrive nè figura come proveniente da quella località, ma sibbene da *Chieri in Piemonte.* Altro esemplare proveniente da Castelnuovo di Massa pure nel Valdarno superiore è citato dal Sordelli stesso, come facente parte della collezione paleontologica del nob. G. Çurioni insieme ad un secondo strobilo della stessa località, che riferisce al *P. Massalongi* Sis., invece che al *P. Haidingeri* Ung, a cui ritiene appartenere il primo.

Local. — Zona delle Ligniti *Castelnuovo Gaville.* (Coll. del Museo Geologico e Paleont. di Firenze).

Distr. geogr. — Ligniti pliocenichè di *Seegraben* presso *Leoben* nella *Stiria* superiore, *Chieri Piemonte, Folla d' Induno* (*Lombardia*).

Pinus Saturni Ung.

A conferma dell' esistenza di questa specie nella Flora pliocenica del Valdarno superiore noterò come abbia avuto occasione di studiare due strobili esistenti nel Museo fiorentino perfettamente conservati e indubbiamente riferibili alla suindicata specie. Ambedue provenivano dalla zona delle ligniti (*Castelnuovo Gaville*).

Pinus vexatoria? Gaud.

La cattiva conservazione di uno Strobilo di Pino, che del resto presenta ragguardevoli dimensioni, mi impedisce di poterlo coscienziosamente determinare, pure non trovo superfluo

[1] F. Sordelli — *Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle Argille plioceniche lombarde.* pag. 22. — Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. XVI, Fasc. III.

il notare come da alcune poche squame malamente conservate e deformate dalla compressione non che dall'apofisi e dall'umbone, che ancora lasciano vedere la loro forma sebbene alterata dallo schiacciamento sofferto, si possa, con qualche probabilità di essere nel vero, ravvicinare il suindicato strobilo, a quelli propri della specie *P. vexatoria* Gaud. *Feuill. foss. de la Tosc. p. 33, M. II, Pl. I, fig. 3.*

Del resto non può prendersi la responsabilita di aggiungere anche questa specie di *Pinus* alla flora del Valdarno superiore: vedremo se la raccolta di filliti fossili delle argille valdarnesi, che continuamente si stà facendo per parte del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze, potrà offrirci in seguito esemplari meglio conservati, i quali confermino l'esistenza anche di questa specie nel Valdarno superiore.

Pinus De-Stefanii nov. sp.

Tav. VIII, fig. 1, 2, 3.

P. strobilis oblongis gracilibus fere acuminatis centim. 5 circa longis infra medium 2 crassis apophysibus basilaribus rhombeis, aliis transverse rhombeis superne rotundatis et ab umbone striatis, carina trasversali acuta, umbone trasversim spinato.

Des. e **Osserv.** — Gli strobili di questa nuova specie di Pino sono oltremodo frequenti nelle argille di Gaville e di Castelnuovo, che involgono i banchi di lignite; e vi si rinvengono in tanta quantità, che io ne ho avuti fra mano un numero grande di esemplari e mi ha maravigliato che il Gaudin non abbia potuto osservarne nessuno. Gli strobili di questa nuova specie rammentano la forma di quelli giovanissimi del nostro *P. pinea* L. e sono lunghi dai 4,50 ai 6 centimetri ed hanno un diametro laterale di 2 a 2,50; perciò si mostrano allungati e sottili. Le apofisi delle squame sono alla base dello strobilo di forma romboidale, procedendo verso l'apice vanno modificandosi e dopo due o tre serie si mantengono romboidali alla parte inferiore e divengono arrotondate superiormente; solamente le apofisi basilari finiscono inferiormente ad angolo acuto, le altre, che sono arrotondate nella parte superiore, si ricoprono in piccola parte a vicenda, per cui non finiscono più ad angolo come le prime.

Le apofisi stesse sono striate e le strie irradiano dall' umbone. La carena è acuta e disegnata da un solco non tanto profondo e poco marcato.

I molti strobili da me esaminati, che stante le poche e piccole differenze esistenti, ho riferito tutti quanti alla suindicata nuova specie, si possono dividere in tre tipi di forme, che forse corrispondono a tre diversi stadi di sviluppo. Una prima rappresentata dalla fig. 1 più larga alla base più acuminata e avente forma quasi perfettamente piramidale. Una seconda rappresentata dalla fig. 2 di forma meno piramidale e più cilindrica e con apofisi ed umbone più marcato. Una terza rappresentata dalla fig. 3 quasi cilindrica e meno acuminata con apofisi più sviluppate e tali da farci credere, che quello strobilo abbia quasi raggiunto il suo completo sviluppo.

Questa specie succintamente descritta presenta analogie di qualche importanza col *P. Hampeana Heer Fl. tert. Helv. I, p. 56, Taf. XX, fig. 4 Ung. Foss. Fl. v. Kumi p. 21, t. II, fig. 13-15 Ung. Chloris prot. 76, Taf. XX, fig. 1-3* e col P. *(Taeda) resurgens Sap. Schimper; Tr. Pal. veget. II, p. 281, Taf. LXXVI, fig. 7,* La prima ha simile colla mia specie la forma generale dello strobilo e le dimensioni, non che la forma delle apofisi, le quali però nella specie ungeriana, si mostrano più uniformi e più profondamente striate e con umbone molto più rilevato e quasi mancante di spina trasversale. La seconda non presenta di simile altro, che la forma generale dello strobilo e le dimensioni.

Local. — Zona delle Ligniti *Castelnuovo, Gaville, Pratello* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Fam. **Cupressaceae**

Callitrites

Callitrites Brongniarti Endl.

Tav. VIII, fig. 4.

C. Strobilis subglobosis e squamis lignescentibus, basi intrusis, fere ad basim quadrivalvibus, valvis aequalibus acutis, dorso convexo, verru-

cosis *Endl. Syn. Conif. p. 274, Ung. Sylloge p. 66, Taf. XX, fig. 8-9. Schimper, Tr. de Pl. veg., II, p. 337.*

Syn. *Thuytes callitrina Ung. Chloris protog. p. 22, Taf. VI, fig. 1-8, Taf. VII, fig. 1-10. per le altre sinonimie vedi Schimper opera citata.*

Osserv. — La determinazione di questa specie l'ho dovuto necessariamente fare solo sugli strobili; giacchè mi mancava ogni altro resto fossile appartenente o a foglia o a porzione di ramo, ne ho avuto neppure la fortuna di imbattermi in frutti fossilizzati dentro agli strobili medesimi. Ad onta di ciò nei molti strobili, che ho esaminati ho ritrovati costanti i caratteri esposti e rappresentati nella descrizione e figure date dall'Unger e dall' Ett. per la suindicata specie *C. Brongniarti* e poco credo possa dubitarsi sulla giustezza della determinazione. Gli strobili della specie qui descritta hanno analogie con quelli della *Callitris quadrivalvis,* se ne discostano però per essere il dorso delle valve di quest'ultimi quasi liscio; mentre quelli della specie fossile presentano verrucosità molto evidenti e caratteristiche. Frà le specie fossili plioceniche si può ravvicinare alla *Thuya Saviana* Gaud.; ma questa specie, come nota l'autore stesso, ha uno strobilo non già costituito di valve, come la qui esaminata; ma sibbene di squame verticillate. Di più le verrucosità delle squame nella specie del Gaud sono molto meno sviluppate di quello che non siano sul dorso delle valve della specie fossile qui esaminata.

Local. — Sabbie gialle limonitiche di *Gaville* e *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno.* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — Formazioni terziarie di *Häring.* — *Radoboj* in *Croazia.* — *Mont-Rouge* presso *Parigi.* — *Armissa* presso *Narbona.* — Colline di *Torino.*

Potameae

Fam. Naiadeae

Potamogeton

Potamogeton Anconai nov. sp.
Tav. VIII, fig. 5, 6, 7, 8.

P. foliis ovalibus circa 3 cent. longis, 1, 80 latis, nervis curvatis numerosissimis basim apicemque versus convergentibus, nervulis pariter

numerosissimis trasversim coniuntis et ex primis egredientibus sub angulo fere recto. Fructibus [1] in medio ex uno latere incavatis ex altero convexis, circiter mill. 5 longis et 3 latis.

Des. e Osserv. — Ho io stesso raccolto in una località detta la *Foresta*, presso Figline Valdarno, un argilla quasi di colore cinereo simile a quella, che involge una buona parte dei banchi di lignite presso Castelnuovo e Gaville, ricca di impronte indubbiamente appartenenti a foglie di *Potamogeton*. Queste foglie presentano i seguenti caratteri: Forma ovale leggermente allungata, diametro longitudinale cen. 3 a 3, 50 diametro trasversale cen. 1, 80. Le nervature sono convergenti ai due estremi del diametro longitudinale e quindi sono a mano a mano, che si accostano ai bordi esterni della foglia maggiormente arcuate. Il numero di queste nervature, compresa la mediana costituita da una nervatura più marcata e diritta, e circa 18. Gli spazi fra nervatura e nervatura sono più o meno curvati a seconda della distanza loro del bordo della lamina foliare e sono presso a poco di eguale superficie e vengono attraversati da nervetti sottili, che vanno da nervatura a nervatura; e fanno con queste quasi un angolo retto ad eccezione di quelli, che partono dalla nervatura mediana retta; poichè essi fanno colla medesima un angolo assai acuto e vengono a disporsi obliquamente come i lati di un triangolo equilatero avente il vertice su di essa nervatura mediana. Il frutto, che ho potuto esaminare su di un solo esemplare è di forma ovale lungo m. 5 largo 3, da una parte presenta bordi smarginati ed un incavo in forma di vulva con un solco mediano; dall'altra è di forma leggermente convessa ed assottigliato nella parte superiore dove i bordi si prolungano in una piccolissima appendice, che finisce in punta, rigonfio invece nell'inferiore.

La specie fossile, che più si avvicina alla qui sopra descritta è il *Potamogeton multinervis* Brongt.; ma quest'ultimo ha le foglie di forma ovale sì; ma con diametro trasversale proporzionalmente più lungo, e quindi esse si avvicinano più alla forma tondeggiante; di più le nervature hanno andamento più irre-

[1] Più modernamente, quello che io ho chiamato frutto, allo scopo di mantenere la nomenclatura dei Paleofitologi e per essere più facilmente inteso da tutti, sarebbe un *Carpidio;* poichè il vero e proprio frutto nei *Potamogeton* è l'insieme di *4 Carpidi* corrispondenti ai 4 pistilli del fiore giunti a maturazione.

golare, sono in maggior numero, essendo anche la lamina foliare di maggior superficie. La specie valdarnese ha invece maggiori analogie colla vivente *P. natans* L. differisce solo da questa ultima per maggior riduzione della lamina foliare e per la disposizione più uniforme delle nervature; le quali nella suindicata specie vivente si presentano alternativamente più o meno marcate; per modo che l' area limitata da due nervature più marcate è attraversata da una terza nervatura meno marcata, di più i nervetti trasversali sono relativamente meno numerosi e limitano aree quadrangolari di maggior superficie, che nella specie fossile sopra descritta.

Nella qui annessa tavola non ho mancato di figurare, oltre alle foglie, alcuni frammenti di *stipule* per far vedere la loro nervatura longitudinale, che si presenta del resto abbastanza uniforme.

Local. — Argille refrattarie della *Foresta* nei pressi di *Figline Valdarno.* (Raccolte da me stesso e donate al Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Amentifere

Fam. Cupuliferae

Carpinus

Carpinus grandis. Ung.

Tav. VIII, fig. 15.

C. foliis petiolatis, subcordatis, ovato-oblongis, acuminatis, duplicato-serratis penninerviis, nervis secundariis simplicibus, rectis, parallelis *Ung. Icon. pl. foss. Taf. XX, fig. 4. Heer Fl. tert. Helv. II, p. 40, Taf. LXXII, fig. 2-24 e Taf. LXXIII, fig. 2-4. Ung. Sylloge plantarum foss. p. 67, Taf. XXI, fig. 1-13. Muss. e Scarb. Flora foss. Senig. p. 208, Tav. XXIV, fig. 5. Heer Fl. foss. artica. p. 103, Taf. XLIX, fig. 9. Sismonda Matér pour servir. a la Pal. du Piem. p. 39, Pl. XII, fig. 7-8. Schimper Tr. Pal. veg. p. 589. II.*

Osserv. — I due esemplari, che ho esaminati provengono da due diverse località, uno dalle argille cenerognole di Pratello presso S. Giovanni Valdarno, l' altro dalle argille e sabbie gialle

della Foresta presso Figline Valdarno, Gli ho riferiti ambedue alla specie *C. grandis;* giacchè frà le figure molteplici, che dà l' Heer tutte riferibili alla medesima specie nè ho trovate alcune, che concordano perfettamente coll' impronta proveniente dalla Foresta; altre invece, che concordano con quella rinvenuta a Pratello. Lo stato di conservazione di queste due filliti non permette l' esclusione di ogni dubbio sulla loro determinazione specialmente se si tiene in debito conto, la facile confusione, che può succedere frà le foglie di *Betula, Carpinus, Corylus, Ulmus* come giustamente nota il Massalongo. Ad onta di ciò, la forma della lamina foliare, la sua acutezza, la forma delle dentature dei bordi laminari e la nervatura secondaria, concordano perfettamente colle figure e descrizioni date dai diversi Paleofitologi per il *C. grandis.* In ultimo noterò come uno degli esemplari da me esaminati, presenti qualche analogia colla specie *C. pyramidalis* Goepp.; però non corrisponde il numero delle nervature, che è alquanto maggiore in quest' ultima specie, la quale ha anche l' apice della lamina foliare più acuto; l' altro esemplare corrispondente alla Fig. 15 Tav. VIII, ha invece molte analogie colla specie *C. orientalis* Lam.

Local. — Pratello presso *S. Giovanni* Valdarno, *Foresta* presso *Figline* Valdarno (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze.

Distr. geogr. — *Sobrussan e Luschiz (Boemia), Torino, Köflach. (Stiria)* Bacino di *Vienna, Sinigaglia, Atanekerdluk (Groelandia)*.

Fagus

Fagus incerta Mass.

Tav. VIII, fig. 9, 10, 11.

F. foliis oblongis, elliptico-sublanceolatis, apice subattenuato-acuminatis, basi, subcordato-rotundatis, penninerviis, margine integriusculis, undulatis, denticulatisve, costa valida, nervis secundariis sub angulo acuto orientibus, parallelis simplicibus alternis, rete venoso fere obsoleto. *(Schimper, Tr. Pol. veg pag. 607, II) — Mass. Fl. Foss. Senig. p. 205. Tav. XXX, fig. 3).*

Syn. *Alnites incerta Mass. Prod. Fl. foss. Senig. p. 13. Viviani in Soc. Geol. Fran. Tav. IX, f. 1-2. Mass. Fl. Foss. Senig. p. 205,*

Tav. XXX, f. 3. Fagus ambigua Mass. Fl. Foss. Senig. p. 204, Tav. XXXVI, f. 1.

Osserv. — Un numero ragguardevole di esemplari che più o meno perfettamente corrispondono alla descrizione e figura, che il Massalongo dà per la specie *F. incerta,* sono stati da me riferiti alla suindicata specie: non senza osservare attentamente la variabilità delle forme successiva e graduale; per cui può dirsi, che esista una scala non interrotta di forme, che va dal *F. incerta,* al *F. ambigua* al *F. betulaefolia,* e quindi credo doversi ridurre a certezza il dubbio del Massalongo stesso, sull' opportunità di riunire in una sola le tre specie suindicate: infatti mentre sarebbero per lo stesso autore caratteri differenziali, della specie *F. incerta, apice attenuato e margine dentellato,* i quali esagerati costituirebbero, invece, quelli propri della terza *F. betulaefolia,* si riscontra poi, nei miei esemplari, una successione non interrotta, che va dal margine semplicemente ondulato al margine evidentemente dentellato di più tanto l'apice quanto la base delle lamine foliari si presentano con acutezze diverse. In una parola la numerosa serie di filliti che mi sta davanti confonde affatto questi caratteri di distinzione per modo, che alle due estremità stanno esemplari, che dovrebbero riferirsi l' uno al *F. ambigua* l' altro al *F. betulaefolia,* mentre frà questi due, ne esiste una serie abbastanza numerosa con caratteri intermediari, tali da porci davanti tutti i possibili termini di passaggio fra la prima ed ultima forma. Dietro di ciò mi prendo senz' altro la licenza, che del resto mi dà il Massalongo stesso, autore delle tre specie succitate, e riferisco tutti quanti gli esemplari da me esaminati alla specie *F. incerta.* A giustificazione di ciò figuro nell' annessa tavola 3 esemplari; l' uno dei quali fig. 9 possiede tutti i caratteri del *F. incerta,* un secondo qui non figurato se ne discosta un poco avvicinandosi invece al *F. ambigua,* il terzo (fig. 10) poi potrebbe riferirsi a quest' ultima specie, mentre l'ultimo (fig. 11) ci potrebbe rappresentare il *F. betulaefolia.* Per ciò, che concerne le rassomiglianze, che le qui studiate filliti possono avere con filliti fossili di altra specie vedi *Mass. Fl. foss. Senig. p. 204-205.*

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni valdarno, *Gaville* e *Castelnuovo (Zona delle Ligniti),* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze.

Distr. geogr. — *Sinigaglia.*

Fagus Gaudini nov. sp.

Tav. VIII, fig. 12, 13.

F. foliis petiolatis ovatis oblongis acuminatis, basi rotundata, costa mediana recta ac valida, nervis secundariis sub angulo acuto egredientibus, rectis, apud basim leniter arcuatis, oppositis vel alternatis, parallelis, margine profunde ondulato ac lobato, nervulis tenuissimis perpendicularibus inter se conjuntis.

Des. Osserv. — Non può certamente mettersi in dubbio, che le due impronte di filliti rappresentate dalle Fig. 12, 13 Tav. VIII, appartengano al genere *Fagus;* però non corrispondono a nessuna delle specie fossili fino ad ora descritte nè ad un gran numero delle viventi, con cui ho avuto agio di confrontarle, da ciò la ragione di averle distinte con un nuovo nome specifico eccone l'esatta descrizione. Lamina foliare, ovata, allungata con bordo distintamente lobato, apice acuto e base arrotondata. La base della lamina è regolare nelle giovani foglie, come quella rappresentata dalla Fig. 13 Tav. VIII, diviene invece un poco irregolare nelle adulte, come si vede alla Fig. 12, Tav. VIII, cioè esse presentano una porzione della lamina foliare un poco più sviluppata longitudinalmente ed anche nel senso della larghezza, per cui la lamina stessa non viene tagliata per metà della costola mediana; ma una porzione è maggiore dell' altra. La costola mediana è robusta, si allunga in un picciuolo anch'esso di considerevole sviluppo ed è leggermente ondulata in corrispondenza dei punti di origine delle nervature secondarie, le quali sono parallele e diritte, solamente le due più prossime alla base laminare si presentano leggermente arcuate, per cui non si mantengono parallele alle altre. Tutte quante le nervature secondarie vanno a finire nell' angolo di insenatura dei lobi, che sono arrotondati e formano come una smerlatura lungo il bordo laminare, detti lobi incominciano fino dalla nervatura secondaria più prossima alla base e a mano a mano, che si avvicinano, al punto di massima larghezza della lamina, si fanno più marcati e arrotondati, per poi tornare verso l'apice, a diminuire nuovamente. Lo spazio compreso fra nervatura secondaria e nervatura secondaria è di m. 7 nelle foglie giunte a completo sviluppo

m. 4 $^1/_2$ nelle giovani. L'angolo, che le nervature secondarie fanno colla costola mediana, è di 45°, 2!. Il rete venoso è poco distinto; nasce però dalle nervature secondarie sotto un angolo quasi retto e limita piccole areole di forma quasi rettangolare.

Questa nuova specie di Faggio si può ravvicinare al *F. castaneæfolia* Ung. ma in questa ultima specie abbiamo un numero maggiore di nervature secondarie ed il bordo laminare dentato. Col *F. ambigua* Mass. ha in comune l'acutezza dell'apice laminare ed i lobi, che però sono molto più profondi nella mia nuova specie, la quale ha anche la base della lamina molto meno attenuta e minore anche il numero delle nervature secondarie. Col *F. Feroniæ* Ett., presenta analogie nella forma della lamina e del picciuolo; però quest' ultima specie è irregolarmente dentata e lobata ed ha l'apice più ottuso. Frà le specie viventi il solo *F. sylvatica* gli assomiglia un poco e presenta in qualche sua varietà lobi lungo il bordo laminare, ma essi sono sempre molto più piccoli che nella mia nuova specie.

Local. — *Pratello* presso *S. Giovanni* Valdarno (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Fagus (1) **pseudo-cordifolia** nov. sp.

Tav. VIII, fig. 14.

F. foliis petiolatis cordatis, apice acuminato, basi rotundata, dentatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspedodromis, parallelis; sed basim versus leniter arcuatis, utrinque 10.

Des. Osserv. — Foglia lunga centim. 5 larga cent. 2,80 lungamente picciolata, cordiforme con base arrotondata e apice abbastanza acuto, con bordo laminare dentato, denti acuti e uscenti dal bordo stesso sotto angolo acutissimo. Costola mediana abbastanza sviluppata e leggermente sinuosa. I nervi secondari sono retti craspedodromi ad eccezione dei tre più prossimi alla

(1) Ho riferito quest' impronta al genere Fagus; ma non posso a meno di far palese l' incertezza, che ancora mi rimane; poichè ha delle analogie non indifferenti colle foglie di *Betula* e potrebbe appartenere anche a quel genere. I molti raffronti che ho fatto della mia impronta con foglie fossili e viventi di *Faggio* e di *Betula* mi hanno fatto propendere a crederla appartenente al primo, piuttosto che al secondo genere.

base laminare, che si presentano leggermente arcuati e non si mantengono agli altri paralleli, il penultimo nervo secondario poi manda qualche piccola diramazione verso la base. Il rete venoso è appena visibile, costituito da nervetti uscenti quasi ad angolo retto dai nervi secondari e limitanti aree di forma rettangolare con margini alquanto frastagliati.

Se si confronta questa succinta descrizione con quella data del Heer *Flora arctica Vol. VII p. 83* per il suo *F. cordifolia* è facile accorgersi, come esistano dei raffronti e delle somiglianze non indifferenti frà la mia nuova specie e quella del Heer; pur nondimeno, tenendo in debito conto le poche; ma importanti differenze, che si possono riscontrare, come per es. la presenza di dentature evidentissime nei miei esemplari, l' arcuazione dei nervi secondari specialmente di quelli più prossimi alla base laminare, il loro angolo d' emergenza dalla costola mediana e la maggiore acutezza dell' apice laminare, mi pare giustificata abbastanza la distinsione che ne ho fatta dalla specie figurata e descritta dall' Heer e dalle altre fossili e viventi.

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno, Gaville (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Quercus

Quercus neriifolia Al. Br.

Q. foliis longe petiolatis subcoriaceis elongato-lanceolatis, apice acuminatis, basi attenuatis subdecurrentibus, nervis secundariis sub angulo subrecto e costa exorientibus oppositis, alternisve parallelis, marginem versus inter se coniuntis, parum curvatis arcuatisve, venis obliquis irregularibus tenuissimis inter se coniuntis, retem minutissimum irregulariter pentagonum includentibus. *Ung. Gen. sp. pag. 403 — Gaudin Feuill. Foss. de la Tosc. M. VI, p. 12, Pl. II, fig, 1. Heer Fl. Helv. II pag. 45-46, Taf. LXXIV, fig. 1-6. Taf. LXXV, fig. 2. Mass. Lett. a Scarabelli, pag. 18, N.° 17, Ett. Fl. v. Bilin pag. 54. Saporta Étud. II, p. 256, Schimper Tr. pal veg. p. 621. II. Mass. Fl. foss. Senig. p. 188 Tav. XXXI, fig. 6.*

Syn. *Quercus lignitum Al Br. in Stizenb. Verzeichn pag. 77, Heer. Uebers d. Tert. Fl., pag. 53. Quercus commutata Heer Fl. tert. Helv I, pag. 14, 21.*

Osserv. — La fillite da me esaminata somiglia perfettamente alla Fig. 2 e 6, Taf. LXXIV dell' *Heer Fl. Helv.* come pure alla

fig. 6, Tav. XXXI, *Mass. Fl. Senig.* e non si può menomamente dubitare dell'esatezza di questa determinazione. Il mio esemplare però, proveniente dal Pratello presso S. Giovanni Valdarno, non mi sembra, che rassomigli troppo alla figura, che dà il Gaudin *Feuill. foss. de la Tos. M. VI, Pl. II, fig. 1* di un esemplare riferito da lui alla stessa specie e proveniente da Bozzone; infatti quest' ultimo presenta la lamina foliare maggiormente attenuata, tanto all' apice, che alla base e una larghezza della lamina medesima molto maggiore e nervi secondari uscenti dal mediano con angolo molto acuto. Tali caratteri non si riscontrano in nessuna delle tante figure che l' Heer ed il Massalongo danno per la *Q. neriifolia;* di più l' acutezza dell' angolo, che le nervature secondarie fanno colla costola mediana, non è neppure consentaneo ai caratteri distintivi che gli autori sopracitati danno per la specie di *Quercus* suindicata; per cui mi sarà permesso di esprimere qualche dubbio sulla esattezza della determinazione fatta dal Gaudin almeno per l' esemplare, che ha figurato a *Pl. II, fig. 1, Feuill. foss. de la Tosc. M. VI.*

Local. — *Gaville.* Valdarno superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleont. di Firenze).

Distr. Geogr. — *Œningen, Sobrussan (Boemia) Sinigaglia, Bozzone, (Toscana).*

Quercus Scillana Gaud.

I numerosi esemplari esistenti nel Museo Geologico e Paleontologico di Firenze riferibili alla specie *Q. Scillana* mantengono costantemente i caratteri, che il Gaudin ritiene esclusivi della sua specie ed atti a distinguerla e separarla dalla *Castanea atavia* Ung. per cui ho creduto necessario fare questa semplice nota, allo scopo di confermare la nuova specie del Gaudin, fino ad oggi esclusiva della flora fossile del Valdarno superiore.

Quercus sp. ind.

Tav. VIII, fig. 17.

Osserv. — Figuro nella Tav. VIII, a fig. 17 un esemplare di fillite proveniente dal *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno* probabilmente riferibile al genere *Quercus;* stante però i bordi

laminari mal conservati, che tutti gli esemplari da me esaminati presentano, non si possono riferire alla specie di *Quercus*, a cui per altri caratteri della lamina foliare potrebbero appartenere. Infatti essi esemplari presentano, tanto per la nervatura, quanto per l'apice e la base laminare, analogie col *Q. Scillana* Gaud. e col *Q. Gaudini* Les. e specialmente con quest'ultima specie hanno in comune la validità della costola mediana e dei nervi secondari non che la rotondità della base laminare. Però attentamente e ripetutamente esaminando detti esemplari si vede che non esistono affatto nè dentature nè lobature lungo il bordo laminare, per cui non apparterrebbero a nessuna delle due specie suindicate, che presentano evidenti dentature. Da ciò la probabilità di essere davanti ad una nuova specie di *Quercus* simile alla *Q. Gaudini* e solo distinta da quella per l'assoluta mancanza di dentature e lobature lungo il bordo laminare.

Quercus Daniellii nov. sp.

Tav. VIII, fig. 18.

Q. foliis ovato-oblongis, longe petiolatis, basi fere rotundatis, apice acuto, lateribus utrinque lobatis, lobis acute dentatis, nervo mediano valido, nervis secundariis sub angulo minime acuto egredientibus, craspedodromis, parallelis et basim versus arcuatis, rete venoso vix conspicuo.

Des. Osserv. — Foglia ovata allungata con base quasi arrotondata e angolosa all'inserzione del picciuolo, il quale si presenta allungato e sottile, bordi laminari quasi paralleli e solo convergenti presso l'apice e la base, lobati assai distintamente, i lobi sono dentati, ed i denti acutissimi. Costola mediana sottilissima e angolosa specialmente in corrispondenza del punto d'emergenza dei nervi secondari, i quali nascono sotto un'angolo abbastanza grande cioè di 58° gradi e sono, quelli presso alla base laminare, arcuati come pure i due più prossimi all'apice, retti quelli al centro della lamina foliare, tutti quanti sono craspedodromi. Il rete venoso è appena visibile.

Dietro questa descrizione è facile accorgersi come il mio esemplare presenti poche rassomiglianze colle specie fossili fino ad ora descritte e figurate, per quanto esse siano numerosis-

sime; solo una lontana analogia la possiamo trovare in qualcuna delle tante foglie riferite alla *Q. Drymeja* Ung. Le maggiori analogie però le ha colla specie tuttora vivente *Q. Pseudo-suber* Santi; infatti troviamo nell' esemplare fossile da me esaminato corrispondenza nella forma dei lobi e delle dentature dei medesimi ed anche le nervature secondarie sono egualmente disposte. Altra rassomiglianza, poi l' abbiamo nella forma ed acutezza dell' apice laminare, il quale in ambedue queste specie la fossile e la vivente presenta lateralmente due dentature acutissime, le quali fan sì, che l'apice medesimo prenda l' aspetto tricuspidale. La mia nuova specie fossile però non concorda colla vivente per la forma della lamina, che nella prima si presenta più allungata più ridotta in larghezza; per modo, che i bordi laterali, della medesima si mantengono per lungo tratto paralleli e solo presso la base e l' apice cominciano a convergere; mentre nella specie vivente presentano una più o meno leggiera curvatura e danno alla lamina foliare una forma più ellittica ed avente un diametro trasversale relativamente maggiore. Di più la specie fossile, conta un numero maggiore di nervature secondarie cioè 7 a 8 per lato e la costola mediana ed il picciuolo sono molto meno sviluppati, di più le nervature secondarie fanno colla costola medesima un angolo più ottuso.

Local. — *Foresta* presso *Figline* Valdarno (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze) rinvenuta da me nelle argille cenerognole (Zona delle Ligniti).

Quercus Etymodrys Ung.

Q. foliis longe petiolatis, oblongo-ellipticis, regulariter sinuato-dentatis, dentibus obtusis, basi attenuatis, apice obtusiusculis, penninerviis, nervis secundariis rectis, alternis vel oppositis, venis perpendicularibus, retem laxum tetragonum plerumque efformantibus. *Ung Fl. v. Glei. p. 174. Taf. III. fig. 3, Mass. Fl. foss. Senig. p. 178, Tav. XXII-XXIII, fig. 10, 11, 12. Tav. XLII, fig. 12, Gaudin. Feuill. foss. de la Tosc. M. VI. p. 13. Pl. III, fig. 11. Schimper Tr. Pal. veg. p. 650, II.*

Osserv. — Gli esemplari riferibili a questa specie sono in gran uumero stati da me raccolti presso una località detta la

Foresta distante due chilometri dalla terra di *Figline*. L'impronte sono per lo più in un argilla cenerognola refrattaria ed anche se ne trovano in uno strato argilloso, di color nero e bituminoso, che alterna con quello cenerognolo. Esse vi si rinvengono numerosissime e si veggono sopramettersi le une alle altre; per modo chè è difficile poterle isolare ed averne una completa. Ad onta di ciò si riscontrano con facilità in quei numerosi esemplari succitati i caratteri delle foglie appartenenti alla *Quercus Etymodrys*, anzi alcuni di essi sono riferibili alla varietà *entelea* del *Massalongo (Fl. foss. Senig. p. 179 Tav. XXII-XXIII fig. 10-12)*, altri alla varietà *microdonta* rappresentata e descritta nella medesima opera del Massalongo Tav. XXII-XXIII fig. 5 p. 180. Da ciò si può con maggior probabilità di non avere errato, ritenere l'esistenza assoluta anche nel Valdarno superiore di questa specie fino ad ora creduta da molti esclusiva della flora del Miocene superiore.

Local. — *Foresta* presso Figline Valdarno (da me raccolta e donata al Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. Geogr. — *Marne* di *S. Anna* presso *Gleichenberg. Sinigaglia, Puzzolente, Montemasso, Casino* presso *Siena.*

Quercus Ilex L.

Fra gli esemplari di filliti, che si conservano nel Museo della Accademia del Poggio residente in Montevarchi, ne ho potuto osservare uno, che appartiene alla specie *Quercus Ilex*, giacchè concorda perfettamente colla descrizione e figure che il Gaudin dà a *p. 9, M. V, Pl. III, fig. 7-11 Cont. a la Fl. foss. ital.* Gli esemplari del Gaudin provengono tutti quanti dai *Tufi vulcanici delle Lipari*, quindi questa specie che oggi trovo nel Valdarno superiore è comune anche alla *Flora quaternaria* non che alla vivente. L'impronta da me esaminata proviene proprio dal piano delle *Argille arse*, da cui, lo *Strozzi*, il *Pantanelli* ed il *Major* (1), hanno voluto vedere rappresentato il *Miocene superiore* o il *Pliocene inferiore* in una parola l'orizzonte più antico

(1) Major — *Sul livello geologico del terreno, in cui fu trovato il così detto Cranio dell' Olmo*, Arch. per l'Antropologia e la Etnologia. Vol. VII, p. 344. (1877).

dei depositi pliocenici del Valdarno, che secondo il Major sarebbero contemporanei a quelli del Casino presso Siena.

Local. — *Gaville* e *Castelnuovo* (Zona delle Ligniti) Coll. del Museo della Acc. valdarnese del Poggio residente in Montevarchi.

Distr. geogr. — *Isole Lipari.*

Quercus figulinensis nov. sp.

Tav. VIII, fig. 16

Q. foliis oblongis, longe petiolatis, basi apiceque attenuatis, strictis, margine regulariter sinuato-dentato, dentibus obtusis, penninerviis, nervo mediano valido, secundariis rectis alternatisve, nervulis ab secundariis sub angulo fere recto egredientibus, rete venoso vix conspicuo.

Des. Osserv. — Foglie allungatissime acuminate, attenuate alla base, lobate, lobi dentati, denti piccoli e poco acuti, picciuolo lungo e valido, nervatura mediana valida e alquanto sinuosa specialmente presso l' apice laminare, nervature secondarie in numero di 8 per lato ed uscenti ad angolo acuto dalla costola mediana, con andamento leggermente incurvato al centro della lamina, più sentitamente presso l'apice e presso la base. Le nervature terziarie escono dalle secondarie sotto un angolo vicinissimo al retto e si confondono col rete venoso, il quale limita aree rettangolari con lati sinuosi ed alquanto irregolari.

Gli esemplari qui descritti furono raccolti da me stesso nella solita argilla cenerognola della Foresta *(Zona delle ligniti)*. Questi, come si vede dalla descrizione, si presentano assai caratteristici e non hanno somiglianza perfetta con nessuna delle specie fossili; solamente qualche analogia con le giovani foglie di *Q. Etymodrys;* ma ne differiscono per molti caratteri specialmente per le lobature molto meno profonde in questa nuova specie ed anche per la forma della lamina, che si presenta tanto più allungata e stretta, e finalmente per la quasi costante arcuazione più o meno evidente dei nervi secondari. Fra le specie viventi somiglia un poco al *Q. cerris* e al *Q. robur.;* ma quest' ultime specie hanno i lobi del bordo laminare, che vanno a finire in dentature molto più acute, hanno il picciuolo molto più corto e le nervature meno marcate.

Local. — *Foresta* presso Figline valdarno (Raccolte da me e donate al Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Fam. Salicineae

Salix

Salix integra Gœpp.

S. Foliis lanceolatis, basi attenuatis, acutis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus. *Gœpp. foss. Flora v. Schossnitz.* §. *25, Taf. XIX, fig. 1-16. Heer Flora foss. Helv. II, p. 32, Taf. LXVIII, fig. 20-22. Gaudin Feuilll. foss. de la Tosc. p. 30, M. I, Pl. III, fig. 6.*

Syn. *Salix attenuata Al. Br. Stizenb. 79. Salix paucinervis Al. Br. in Stizenb 79.*

Osserv. — L' esemplare di fillite, che io riferisco alla specie suindicata, concorda perfettamente colla descrizione e figura del Gaudin *Feuill. foss. de la Tosc. M. I, p. 30, Pl. III, fig. 6,* e *del Heer Fl. foss. Helv. p. 32, Taf. LXVIII, fig. 22.* Solamente l' esemplare, da me esaminato presenta dimensioni minori di fronte a quello figurato dal Gaudin; mentre concorda anche per questo con alcuni degli esemplari figurati dall' *Heer.*

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno (Coll. del Museo Geologico Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Œningen. Montaione* (*in Toscana*).

Salix decurrens nov. sp.

Tav. VIII, fig. 19.

S. foliis lanceolatis in petiolum attenuatis atque decurrentibus, basi apiceque valde attenuatis, costa media valida, nervis secundariis validis et sub angulo acutissimo egredientibus, arcuatis, in margine laminari decurrentibus.

Des. Osserv. — Foglia lanceolata con lamina molto attenuata alla base e decorrente nel picciuolo, il quale si mostra di circa 5 millimetri lungo, grosso e perfettamente cilindrico. Il bordo laminare è integro, l'apice attenuato e alquanto arrotondato, la costola mediana assai grossa, le nervature secondarie poco evidenti, arcuate decorrenti lungo il bordo laminare ed uscenti con angolo acutissimo dalla costola mediana. Le nervature secondarie si anastomizzano con le terziarie, specialmente nei

pressi del bordo laminare. La lunghezza della foglia compreso il picciuolo è di cent. 8, la massima larghezza cent. 1, 03, presa alla distanza di due terzi dall'estremità del picciuolo.

Non con troppa facilità ho potuto capire se l'esemplare qui preso in esame e gli altri ad esso simili appartenessero ad un *Salix*, piuttosto che ad un *Laurus:* infatti se esaminiamo attentamente la figura e descrizione che il Massalongo dà per il *Laurus iteophylla* Mass. *Fl. foss. Senig. p. 258, Tav. XLV, fig. 18.* e quella di Ett. per il *L. phoeboides Ett. Foss. Fl. v. Vien. Taf. III, fig. 3.* vi si possono trovare analogie abbastanza numerose ed importanti colla mia nuova specie di *Salix;* però quando si tenga conto nella mia specie della forma caratteristica della lamina, del suo robusto e corto picciuolo e dell'acutissimo angolo, che le nervature secondarie fanno colla mediana non che della loro pronunziata curvatura e decorrenza lungo il bordo della lamina medesima; credo, che si abbia abbastanza, per potere riferire la mia impronta ad un *Salix* piuttosto che ad un *Laurus,* e descriverla come specie nuova. Frà le specie viventi che più si assomiglino alla qui fossile descritta stà per primo il *Salix babilonica* L. quest'ultima però differisce per la base laminare meno attenuata, la lamina molto più sviluppata e più allungata e ridotta invece in larghezza; secondo viene il *Salix candida* Mi. il quale però ha il bordo laminare crenato e l'apice acuto. Noteremo in ultimo come la decorrenza della lamina nel picciuolo, proprietà caratteristica nella mia nuova specie, non sia cosa frequente nei *Salix:* infatti fra i fossili abbiamo il solo *Salix nimpharum* Gaud. fra le specie viventi abbiamo il *Salix alba* L., *S. silesica, S. angustifolia, S. arbuscula, S. daphnoides, S. sacutifolia, S. viminalis,* e poche altre.

Local. — *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Populus

Populus mutabilis v. oblonga Heer.

Tav. VIII, fig. 29.

P. foliis oblongo-ovatis et sublanceolatis, basi integris, superne dentatis vel serratis. *Heer Fl. tert. Helv. II, p. 19. III. p. 173, Taf. LX,*

fig. 6, 7, 9, 10, 13, 15. Mass. Fl. foss. Senig. p. 243. Ett. Foss. Fl. v. Bilin p. 85, Taf. XXII, fig. 11, XXVIII. fig. 8, Schimper Tr. Pal. veg. p. 694. II.

Syn. *Populus oblonga Al. Br. in Stizenb. p. 80.*

Osserv. — All' esemplare da me studiato e riferito alla specie *P. mutabilis v. oblonga* fra le tante e varie forme della lamina foliare figurate dall' Heer, una sola corrisponde perfettamente ed è quella della Fig. 16, Taf. LX, le altre se ne discostano più o meno, ripetendo però e mantenendo i principali caratteri, quali sarebbero, la forma della lamina, e la disposizione delle nervature secondarie. L' esemplare però da me esaminato presenta il picciuolo alquanto mal conservato e quindi è impossibile potere riscontrare se anche la lunghezza e grossezza di esso corrisponda agli esemplari figurati dall' Heer; quello che si può ancora vedere nel mio esemplare è il modo d' inserzione del picciuolo alla lamina e anche questo corrisponde perfettamente alle rappresentazioni dell' Heer.

Local. — *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Œningen, Stettfurt, a Schrotzburg, Sotzka, Radoboj, Ligniti* di *Bonn* Miocene del *Mississipi, Puzzolente, Montemasso (Toscana), Sinigaglia.*

Fam. **Balsamifluae**

Liquidambar

Liquidambar Europaeum A. Braun.

L. foliis longe petiolatis, palmatilobis 3-5 lobis, lobis argute serratis apice cuspidatis, lobo medio indiviso rarius lobato, (fructibus in strobilum globosum coalitis, capsulis lanceolatis longe cornutis, pedunculo strobili elongato crassiusculo stricto. *Al Br. in Buckl. Geolog. I, p. 115; in Stizenb. Verzeichn p. 76, Ung. Chlor. prot. p. 120, Taf. XXX. fig. 1, 5. Ett. foss. Fl. v. Vien. p. 15, Taf. II, f. 19-22, Goepp. Tert. Fl. v. Schossnitz p. 22, Taf. XII, f. 6-7. Heer Fl. tert. Helv. II, p. 6, Taf. LI-LII, fig. 1-8. E. Sismonda Matér. pour serv. a la pal. du Piem. p. 30, Pl. IX, fig. 7, Gaud. et Strozzi Feuill. foss. de la*

Tosc. p. 30, Pl. V. 1-3. Mass. Fl. foss. Senig. p. 237, Tav. XII, f. 4. Tav. XIV, fig. 6. Schimper, Tr. de Pal. veg. II, p. 710.

Syn. *Acer parschlugianum. Ung. Chlor. prot. p. 132, Taf. XLIII, f. 5, L. acerifolium Ung. Iconogr. Taf. XX, f. 28. Gen. et spec. p. 515.*

Osserv. — Un solo esemplare e non completo proveniente da Gaville rappresenta questa specie nella Flora fossile del Valdarno superiore. L' impronta è indubbiamente riferibile al genere *Liquidambar,* somiglia molto alla specie *Europaeum;* ma stante i lobi un poco più ottusi presentati dal mio esemplare (stando a ciò, che dice il Massalongo *Fl. foss. Senig. p. 239* a proposito della sua nuova specie *L. Vincianum* Mass.) potrebbe anche a questa riferirsi; per quanto abbia i lobi molto più ottusi del mio esemplare, il quale per le dimensioni la forma e l'acuminatezza dei lobi, concorda perfettamente colla *fig. 3 Pl. V, M. I Gaudin Feuill. foss. de la Tosc.,* che ci rappresenta il *L. Europaeum.* Dietro poi l' incertezza espressa dal Massalongo stesso, riguardo alla vera e propria distinzione della sua nuova specie. riferisco senz' altro il mio esemplare a quella del Braun *L. Europaeum.*

Local. — *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno superiore.* Coll. del Museo della Società Valdarnese del Poggio residente in *Montevarchi.*

Distr. geogr. — *Sotzka, Œningen, Radoboj, Montemasso, (Toscana), Puzzolente, Sinigaglia.*

Urticinèe

Fam. Ulmaceae

Planera

Planera Ungeri Ett.

P. foliis breviter petiolatis rarius sessilibus magnitudine maxime variantibus, ovato-acuminatis, vel ovato-lanceolatis, basi plerumque inæqualibus aequaliter et sempliciter serratis vel crenatis, dentibus plerumque magnis, nervis secundariis 7-14 sub angulo acuto egredientibus. *Ett. foss. Fl. v. Häring Taf. X, fig. 4-5. Heer Fl. tert. Helv. II,*

p. 60, Taf. LXXX. Ung. foss. Fl. v. Kumi. p. 24, Taf. IV, fig. 10-16. Heer Fl. foss. arct. p. 110, Taf. IX, fig. 8. Sismonda Matèr. pour serv. a la pal. du Piem., p. 48. Pl. XVII I, fig. 2, 4. Ludw. Palæontogr. VIII, p. 106, Tab. XXXVIII, fig. 9-11, XXXIX, fig. 1, 10. LX, 3, 3 a *3* b, — *Schimper Tr. de Pal. veg. p. 714, II, At. LXXXIX, Gaudin, Feuill. foss. de la Tosc. M. I, p. 34, Pl. II, fig. 10. M. IV, p. 21, Pl. I. fig. 15-17.*

Osserv. — Mi sembra cosa inutile trascrivere qui la lunga sinonimia, di questa specie e per essa rimando senz'altro al Trattato di paleofitologia dello *Schimper p. 714 Vol. II.* Come pure per le osservazioni sulla incerta classazione delle forme di filliti riferite a questa specie, richiamo le osservazioni fatte dal *Mass. Fl. Foss. Senig. p. 216* sul genere *Zelkova* sinonimo di *Planera.* Ho riferito a questa specie, un impronta di foglia da me stesso raccolta alla Foresta presso Figline valdarno, e credo la mia determinazione bastantemente ben fondata; giacchè quell' impronta presenta tutti i caratteri propri della specie suindicata e concorda colle figure che ne danno l'Heer, l' Ett., ed il Gaud. stesso. Farò poi notare come anche il Gaudin sospettasse l' esistenza di questa specie nella flora fossile del Valdarno superiore, per avere potuto esaminare molti frammenti di filliti provenienti da quella località, i quali a suo dire appartenevano con molta probabilità ad essa specie; ma il non avere egli potuto esaminare esemplari di foglie sufficentemente ben conservati e completi, gli impedì di ascrivere anche quella specie frà le componenti la flora fossile summentovata.

Local. — *Foresta* presso *Figline Valdarno superiore* (donata da me al Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Svizzera, Alemagna, Croazia, Grecia, Francia, Italia* nei terreni miocenici. Il Gaudin l' indica nel quaternario di *Prata, Monsummano* e *Poggio Montone,* (*Toscana*) e nel pliocene di *Montajone Val D' Era.*

Ulmus quercifolia Ung.

Tav. VIII, fig. 20.

U. foliis petiolatis, ovato-acuminatis basi attenuatis, argute dentatis penninerviis, nervis secundariis subsimplicibus craspedodromis *Ung.*

Chlor. prot. p. 96, Taf. XXV, fig. 5, Gen. sp. pl. foss. p. 411. Sylloge pl. foss. I, p. 13. Taf. IV, fig. 7-13. Schimper Tr. pal. veg. II, p. 721.

Osserv. — La fillite, che io ho riferito alla suindicata specie dell' Unger presenta una perfetta somiglianza colla *fig. 5 Taf. XXV, Ung. Chlor prot.* e ne concorda anche la descrizione, quindi credo, che non si possa dubitare sulla vera esistenza di questa specie nella flora fossile del Valdarno superiore. Aggiungerò poi che ad onta della facile confusione che può succedere frà le foglie appartenenti ai generi: *Ulmus, Corylus, Betula, Alnus,* tanto fra loro rassomiglianti, specialmente per la nervatura il mio esemplare presenta dei caratteri così evidenti da escludere quasi ogni dubbio di appartenere a specie diversa e molto meno a genere diverso da quello a cui l' ho riferito.

Local. — Zona delle Ligniti *(Gaville Castelnuovo)* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — Formazioni mioceniche superiori della *Stiria, Parschlug* e *Obdach, Wiesenau (Carinzia).*

Laurinèe

Fam. Lauraceae

Persea

Persea speciosa Heer.

P. foliis coriaceis, longe petiolatis, ellipticis, nervo mediano valido, secundariis utrinque 8-10, sub angulo acuto egredientibus *Heer Fl. tert. Helv. II, p. 81, Taf. XC, fig. 11-12. e Taf. C, fig. 18. III, p. 185, Taf. CLIII, fig. 9-10. Gaudin, Feuill. foss. de la Tosc. M. I, p. 37, Pl. X, fig. 3. Pl. VII, fig. 7 11. Ett. foss. Fl. v. Bilin. p. 197. Taf. XXXII, fig. 15-16. Schimper, Tr. Pal. veg. p. 829, II.*

Osserv. — Mi sono imbattuto in diversi esemplari di filliti appartenenti alla specie dell' Heer *Persea speciosa;* essi infatti concordano perfettamente colle figure e descrizioni date dall' Heer e dal Gaudin. Degli esemplari da me esaminati alcuni somi-

gliano alla *fig. 7, Pl. VII, M. I,* Gaud. *Feuill. foss. de la Tosc.* altri alla *fig. 3 Pl. X,* id. memoria. Dubito del resto, che anche il Gaudin abbia prima di me potuto esaminare e riferire alla specie suindicata un' impronta di fillite avuta dallo Strozzi; la quale probabilmente proveniva dal Valdarno superiore. Nell' incertezza però ho voluto qui far menzione delle molte filliti che ho avuto agio di esaminare se non altro a conferma della certa esistenza di questa specie nella flora fossile del Valdarno superiore.

Local. — *Pratello* (1) presso *S. Giovanni Valdarno* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — Molassa d' acqua dolce nella *Svizzera; Schrotzburg* presso *Œningen* argille di *Priesen*. Travertini di *S. Vivaldo, Jano (Toscana)*. (Appartiene al gruppo della *Persea indica*).

Sassafras

Sassafras Ferrettianum Mass.

Il Gaudin ha determinata questa specie su di un esemplare abbastanza mal conservato e che presentava intero solo un lobo laterale della lamina foliare; essendomi io imbattuto in un impronta perfettamente conservata ed intiera trovo ben fatto notare ciò a conferma della certa esistenza della suindicata specie fossile, nel valdarno superiore.

Cinnamomum

Cinnamomum lanceolatum (Ung.) Heer.

Tav. VIII, fig. 22, 23.

C. foliis petiolatis, lanceolatis basi apiceque acuminatis triplinerviis lateralibus margine approximatis, acrodromis apicem non attingen-

(1) Di questa specie ne esistono numerosissimi esemplari nel Museo dell' Accademia valdarnese del Poggio residente in Montevarchi, provenienti da Gaville. Fra questi esemplari vi si trovano tutte quante le forme di foglie figurate dai diversi autori e riferite alla suindicata specie; per cui non si può più dubitare della sua esistenza nella flora fossile del Valdarno superiore.

tibus *Heer. Fl. tert. Helv. p. 86, Taf. XCIII, fig. 6-11. Mass. Fl. foss. Senig. p. 265, Tav. VIII, fig. 2, 3, 4. e Tav. XXXIII, fig. 9. Sismonda Matér pour serv. a la Pal. du Piem. p. 52, Pl. XXIV, fig. 5-6 e Pl. XVI, fig. 7. Ung. foss. Fl. v. Kumi p. 30, Taf. VII, Schimper Tr. Pal. veg. p. 842, II.*

Syn. *Phyllites cinnamomeus Ross. Verst. Taf. I, fig. 2, Daphnogene lanceolata Ung. Fl. v. Sotzk. Taf. XVI, fig. 1-6. Web. Palæontogr. II p. 183, Taf. XX, fig. 8. Ett. Fl. M. Prom. Taf. VII, fig. 3-7. Ceanothus lanceolatus (et polymorphus?) Veb. loc. cit. Taf. VI, fig. 4, 5.*

Osserv. — Il Massalongo nella sua flora fossile Senigalliese, a proposito della specie *Cinnamomum lanceolatum*, osserva che alcune forme possono facilmente confondersi colla *Daphogene Ungeri Heer* e col *Cinnamomum Rossmässleri Heer* stante le piccole differenze dei caratteri diagnostici. Io però per i miei esemplari, credo proprio essermi imbattuto in due delle forme più caratteristiche del *C. lanceolatum:* infatti i caratteri che io riscontro sulle filliti esaminate corrispondono perfettamente alle descrizioni e figure date e dall' *Heer* e dal *Sismonda* a proposito della suindicata specie. Abbiamo poi che uno dei due esemplari somiglia alla perfezione colle *fig. 6, 7, 10 Taf. XCIII dell' Heer Fl. tert. Helv* e con *la fig. 7 Pl. XXVI del Sismonda Matér. pour serv. a la pal. du Piem.* l'altro invece che è anche più perfettamente conservato si avvicina alle *fig. 8, 9, Taf. XCIII dell' Heer* opera stessa.

Local. — *Gaville Pratello* presso S. Giovanni Valdarno (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze.

Distr. geogr. — *Svizzera* nella molassa d' acqua dolce *Sotz. Rodoboj, Hæring,* ligniti di *Bon. Sinigaglia, Torino.* schisti di *Asson Rixhöft, Kumi.*

Cinnamomum Targionii nov. sp.

Tav. VIII, fig. 24.

C. foliis amplis, ovalibus, basi obtusa, nervo mediano validissimo, nervis lateralibus e basi egredientibus validis ac margini parallelis et fere apicem attingentibus, nervis tertiariis pariter e basi orientibus, arcubus curvatis et margini fere parallelis, nervulis transversis ex

lateribus egredientibus sub angulo fere recto, rete venoso interposito polygono.

Des. e **Osserv.** — La fillite, che qui descrivo sotto il nome nuovo di *Cinnamomum Targionii* proviene dal *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno è benissimo conservata, e manca solo dell'apice laminare. Essa presenta anche a prima vista dei caratteri, che la fanno subito distinguere da tutte le specie fossili e viventi di *Cinnamomum,* eccone la descrizione. Foglia perfettamente ovale e di dimensioni considerevoli. La base laminare è rotonda e nel bel mezzo di essa si inserisce il picciuolo, che dall'impronta lasciata al punto di inserzione, si giudica robustissimo come è il nervo mediano diretta continuazione del picciuolo medesimo. I due nervi laterali sono arcuati paralleli al bordo laminare anch'essi robusti e raggiungono quasi l'apice della lamina. Oltre a questi due nervi ne abbiamo altri due pure uscenti dal punto d'inserzione del picciuolo, i quali meno robusti del primo paio si dispongono fra questi e il bordo laminare e vengono come costituiti da tanti piccoli archi, all'estremità poi di ciascuno di essi archi sorge un nervetto di quarto ordine, che uscendo ad angolo quasi retto attraversa nel senso della larghezza l'area limitata dal nervo laterale primario e da quello secondario; per modo chè essa area viene divisa in tanti quadrilateri aventi, dei due lati più corti, l'uno più prossimo al bordo laminare con convessità volta all'infuori, l'altro, più prossimo al nervo mediano e costituito quindi da una porzione di uno dei nervi laterali primari, con convessità meno pronunziata e volta pure verso il bordo laminare più prossimo. I suddetti nervetti trasversali poi si anastomizzano e contribuiscono a formare il rete venoso poligonare. L'area compresa fra i due nervi laterali primari è pure conspersa di rete venoso poligonare; ma costituito dalle diramazioni ed anastomosi di nervetti, che hanno origine dalla costola mediana.

La nuova specie di *Cinnamomum,* (1) qui descritta e figurata, ha qualche analogia col *C. spectabile* Heer; quest'ultima però ha una maggiore tenuità della base laminare, nervature meno marcate e decisamente soprabasilari ed è mancante della terza serie

(1) Le specie viventi, che mostrano maggiori somiglianze colla fossile qui destritta sono queste: *Cinnamomum zeylanicum* Brey. *Laurus cinnamomum* And. *Smilax canariensis* Willd. *Smilax Walteri* Purch.

di nervature uscenti dal punto di inserzione del picciuolo ed aventi andamento parallelo ai bordi.

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Cinnamomum polymorphum Heer (A. Br.)

Tav. VIII, fig. 21.

Cito questa specie e figuro nell' annessa tavola uno degli esemplari da me esaminati, il quale al pari di tutti gli altri proviene da *Pratello* presso S. Giovanni valdarno; perchè il Gaudin nelle sue Memorie *Sur. quel Gis. de Feuill. foss. de la Tosc.* mentre cita nel quadro sinottico comparativo la suindicata specie, omette poi di farne la descrizione e di figurare nelle tavole qualcuno degli esemplari meglio conservati.

Del resto gli esemplari da me esaminati non presentano nulla di notevole ed hanno visibili e benissimo conservati i caratteri della specie, a cui gli ho riferiti e a cui indubbiamente appartengono.

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni. *Gaville* Valdarno superiore. (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze). **Distr. geogr.** — *Sotzka. Monte Promina, Torino, Sinigaglia, Svizzera, Puzzolente, Montemasso, Bozzone* (*Toscana*).

Ericinee

Fam. Ericaceae

Andromeda

Andromeda protogaea Ung.

A. foliis, coriaceis, utrinque attenuatis, integerrimis, costa valida, nervis secundariis alternis camptodromis inaequidistantibus, nervulis flexuosis percurrentibus in retem minutum exculptum solutis *Ett. Fl. foss. Haering. p. 64, Taf. XXII, fig. 1-8, Heer Fl. tert. Helv. III, p. 8, Taf. CI, fig. 26* c, d, e, f. *Mass. Piant. foss. del Vicentino. p. 153. Mass. Fl. foss. Senig. p. 297, Tav. XXXIV, fig. 3-6, Tav. XLIII,*

fig. 4. Gaud. Feuill. foss. de la Tosc. M. I, p. 39. Pl. X, fig. 10. Schimper Tr. pal. veg. III, p. 4.

Syn. *Leucothoe protogaea Ung. foss. Fl. v. Sotzka Taf. XXIII, f. 2, 3, 5, 9. Schimper Tr. pal. veg. III, p. 4. Andromeda tristis Ung. Syll. III, p. 36, Taf. XII, fig. 12. Andromeda reticulata Ett. Fl. v. Häring. p. 65, Taf. XXII, fig. 9-10.*

Osserv. — L' esemplare da me esaminato non consiste che in un frammento della porzione inferiore, di una lamina foliare, ad onta di ciò vi si possono riscontrare tutti quanti i caratteri necessari per una determinazione specifica: infatti si vede bene che esso concorda perfettamente colla descrizione e figura dell' Heer *Fl. tert. Helv. III p. 8 Taf. CI fig. 26* e con quella dell'*Ett. Fl. Häring p. 64 Taf. XXII fig. 1-8* non che con quella del Gaudin *Feuill. foss. de la Tos. M. I p. 39 Pl. X fig. 10.* Il lungo e grosso picciuolo, l' attenuazione pronunziatissima della lamina alla base, la disposizione delle nervature secondarie, ed il rete venoso quasi costantemente rettangolare, sono caratteri abbastanza importanti e così evidenti nel frammento di fillite da me studiato, da non lasciare nessun dubbio sulla giustezza di questa determinazione.

Local. — *Pratello* presso *S. Giovanni Valdarno* superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Sotzka, Häring,* M. *Promina; Stiria.* Nella molassa d'acqua dolce nella *Svizzera, Kumi, Sarzanello* (*Piemonte*), *Sinigaglia, Puzzolente* (*Toscana*).

Polycarpee

Fam. Magnoliaceae

Magnolia

Magnolia fraterna Sap.

Tav. VIII, fig. 25.

M· foliis coriaceis, elliptico-oblongis, lanceolatis, integerrimis, subtus ut videtur, pubescentibus, penninerviis, nervo primario valido, subtus prominente, secundariis sub angulo plus minusve aperto emissis obliquisve secus marginem curvatis, anastomosantibus, nervulis transversim oblique decurrentibus flexuosis tenuiter reticulatis, pagina su-

periori impressis *Sap. Fl. foss. de Meximieux p. 267; Pl. XXXII, fig. 2-4. Schimper Tr. pal. veg. III, p. 76.*

Osserv. — Gli esemplari da me esaminati sono abbastanza ben conservati ed a prima giunta si scorge, che indubbiamente essi appartengono al genere Magnolia. Essi però si discostano effettivamente dalle specie di Magnolie fossili fin ora descritte, e si avvicinano grandemente alla vivente *M. grandiflora*, Fra le specie fossili però esiste a *Meximieux* una specie di Magnolia e precisamente la *fraterna* di Sap., le di cui impronte sono perfettamente simili a quelle da me esaminate, tanto, che ho dovuto a quest' ultima specie riferire i miei esemplari. Però conviene che io faccia notare come non abbia saputo vedere differenze apprezzabili fra i miei esemplari, la specie figurata e descritta dal *Saporta* e le foglie della vivente *Magnolia grandiflora;* poichè la maggiore tenuità della lamina alla base e la minor grandezza della lamina foliare non mi sembrano caratteri troppo costanti per servire di base ad una distinzione specifica: infatti quando si osservino bene i miei esemplari si scorge anche in essi come pure nelle foglie della *Magnolia grandiflora,* e negli esemplari figurati dal Saporta per la sua specie fossile, l' incostanza dei caratteri suaccennati. Un solo carattere, che si trova costante nelle foglie della suindicata specie vivente, manca invece tanto nei miei esemplari fossili, quanto in quelli figurati dal Saporta; e questo si è la breve decorrenza della lamina foliare lungo il picciuolo.

Local. — *Foresta* presso Figline Valdarno. *Gaville.* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Meximieux,* depositi pliocenici.

Acerinee

Fam. Aceraceae

Acer

Acer integrilobum OW.

Tav. VIII, fig. 26

Osserv. — Figuro nella annessa tavola l'unico esemplare di *Acer integrilobum,* che ho potuto osservare nella collezione del

Museo Geologico e Paleontologico di Firenze, e ciò per far ritenere come certa l' esistenza di questa specie nella flora fossile del Valdarno superiore; perchè fra le molte filliti appartenenti ad *Acer* figurate dal *Gaudin Feuill. foss. de la Tosc. M. VI Pl. IV* non ne scorgo alcuna, che veramente possa dirsi appartenere alla specie, a cui ho riferito il mio esemplare: infatti anche il Gaudin stesso a pagina *19 M. VI* dell' opera suindicata, nota come la prima e la terza figura della tavola IV assomiglino alquanto al *A. integrilobum;* ma non in modo da escludere ogni dubbio su di una simile determinazione che ne venisse fatta. Di più egli stesso enumera le differenze, che esistono fra i suoi esemplari e le descrizioni e figure date dall' *Heer Fl. tert. Helv. III, p. 58 Taf. CXVI fig. 11* e dal *Massalongo p. 332 Tav. XV-XVI fig. 6* per la vera specie *A. integrilobum.* Il mio esemplare invece ripete precisamente la forma di quelli figurati dall' *Heer* e dal *Massalongo* e corrisponde perfettamente alle descrizioni della specie.

Local. — *Gaville* Valdarno superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Œningen. Puzzolente* (*Toscana*).

Acer sp. ind.

Tav. VIII, fig. 31.

Figuro nella annessa tavola l'impronta di una *Samara* (1) di Acero proveniente da *Pratello* presso S. Giovanni e questo perchè essa mi pare, che differisca da tutte quelle figurate dal Gaudin come trovate nel Valdarno superiore. Il mio esemplare invece presenta delle somiglianze colle Samare proprie dell' *Acer crassinervium* Ett. *Fl. foss. v. Bilin. III p. 22 Taf. XLV fig. 8-16* e con quelle dell' *A. narbonense* Sap.

(1) Per Samara si intende l'Achenio alato.

Frangulinee

Fam. Iliceae

Ilex

Ilex Massalongi nov. sp.

Tav. VIII, fig. 27.

I. foliis ovato-ellipticis, coriaceis, basi rotundata, apice acuminato spinoso, margine spinoso, costa mediana validissima, nervis secundariis ramosis, validis ac alternis nervulis ac venis patentissimis.

Des. Osserv. — Questa fillite appartiene indubbiamente al genere *Ilex;* giacchè possiede tutti quanti i caratteri, che il Massalongo e l'Heer pongono in rilievo, come distintivi di questo genere. Per ciò che riguarda la specie a cui può appartenere questo mio esemplare, si può affermare recisamente, che differisca tanto dalle specie fossili quanto dalle viventi fino ad ora conosciute; da ciò la ragione di averne fatta una nuova specie e di darne una dettagliata descrizione. Foglia ovale con base arrotondata ed apice, che finisce in una punta spinosa, lunghezza della lamina cen. 9, picciuolo lungo e robusto, costola mediana validissima, nervi secondari pure molto robusti ed uscenti dal mediano sotto un angolo di 54° e 5'; queste nervature secondarie sono in numero di 8 o 9 per lato e disposte con alternanza, alcune di esse attraversano le *spine* e finiscono nella punta acuminata delle medesime, mentre le altre si ripiegano ad arco in prossimità del bordo laminare ed ivi si anastomizzano colle diramazioni delle altre e formano nell'insieme un rete venoso evidentissimo e a larghe maglie. Il bordo laminare è provvisto nella porzione sinistra della lamina foliare di una sola spina, nella porzione destra invece di due, corrispondenti a due nervature secondarie alternanti non successive. I nervetti terziari nascono dai secondari spesso sotto un angolo vicino al retto si diramano alla lor volta e si anastomizzano fra di loro e con le loro diramazioni, limitando così aree assai grandi e di varia forma.

La mia nuova specie mostra delle analogie coll' *Ilex Studeri*

De la Harpe figurato e descritto dall' *Heer Fl. tert. Helv. Vol. III p. 72 Taf. CXXII fig. 11,* e col *I. Ruminiana Heer Fl. tert. Helv. III p. 72 Taf. CXXII fig. 23:* infatti col primo ha comune la forma triangolare ed appuntata delle spine e la disposizione delle nervature secondarie; non concorda però per il numero delle dentature spinose, per il rete venoso e per i nervi di 2.ª e 3.° grado, che nella specie dell' Heer sono molto meno robusti; col secondo invece concorda per la validità delle nervature; ma discorda per il numero delle dentature spinose, che sono nella mia nuova specie molto meno numerose; ma più grandi. Fra le specie viventi il solo *Ilex aquifolium* può darcene una lontana idea; però quest' ultimo ha le nervature meno valide, il numero delle dentature spinose maggiore, e le spine si presentano più acuminate e la nervatura secondaria è più regolare.

Local. — *Gaville* Valdarno superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Fam. Rhamneae

Rhamnus

Rhamnus sp. ind.

Riferisco a questo genere un'impronta, che molto difficilmente si può verificare se appartenga al genere *Ramnus*, oppure al genere *Cassia*. Per la disposizione delle nervature secondarie si avvicina ai *Rhamnus;* per la piccolezza della lamina foliare invece alle *Cassie*. Ad onta di ciò essa impronta, presenta qualche analogia, specialmente per la disposizione delle nervature secondarie, col *R. Gaudini* Heer, ne differisce però per l'angolo d'emergenza delle medesime più acuto nel mio esemplare e per la base laminare più attenuata. Del resto, non saprei a quale altra specie avvicinarlo nè trovo conveniente farne una specie nuova, mancandomi esemplari bene conservati.

Terebinthinee

Fam. Juglandeae

Juglans

Juglans tephrodes Ung.

Provenienti dal Tasso presso Terranuova Bracciolini ho avuti molti frutti indubbiamente appartenenti alla specie *J. tephrodes* Ung. Questo noto perchè il Gaudin non fa neppure menzione di sì numerosi resti fossili; solo il Pilla nel suo Trattato di *Geologia p. 176 V. II* ne descrive e figura due frutti come rinvenuti nelle argille plioceniche del Valdarno superiore, Questa specie di *Juglans* è stata anche rinvenuta nelle formazioni lacustri del Bacino di Leffe; ed anche nel Museo di Firenze esistono alcuni esemplari di frutti appartenenti indubbiamente a quella specie e provenienti da quest' ultima località. Nelle brevi considerazioni da me fatte a principio di questo studio sulla Flora fossile del Valdarno superiore non ho mancato di notare questo fatto e quindi rimando a quelle per le osservazioni in proposito. Inquanto alla descrizione della specie e alla figurazione degli esemplari rimando all' opera del Pilla pag. e vol. citato e al lavoro dell' Unger: *Sylloge pl. foss. pl. 38 Taf. XIX fig. 12-15.*

Local. — *Tasso* presso *Terranuova Bracciolini* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Feistritz* in *Illiria, Castel-Arquato* formazione subappennina *Bergamo ligniti, Leffe ligniti).*

Carya

Carya elaenoides Ung. (Heer).

Tav. VIII, fig. 28, 28 *a.*

C. foliolis ovato-lanceolatis, subfalcatis, serratis, basi valde inæqualibus, petiolatis, lamina in petiolum decurrente, nervis secundariis parallelis arcuatis camptodromis rete venoso conspicuo. Fructibus ovato oblongis angulatis subpedunculatis. *Heer Fl. tert. Helv. III, p. 92, Taf. CXXXI, fig. 1-4. Schimper Tr. pal. veg. p. 256, III.*

Syn. *Juglans elaenoides Ung. foss. Fl. v. Sotzka Taf. XXXII, fig. 1-4. Mass. Fl. Senig. p. 397, Tav. IX, fig. 11, Tav. XLII, fig. 14.*

Osserv. — Sono sicuro della determinazione di questa specie perchè l' ho potuta basare non solo su esemplari di foglioline assai ben conservate; ma anche su di un esemplare del frutto, del quale credo bene di darne il disegno nella annessa tavola. Tanto il frutto quanto le foglioline si accordano in tutto e per tutto colle descrizioni e figure date dall' *Heer*. Le foglioline però non sono troppo simili a quelle figurate dal *Massalongo* sotto il sinonimo di *J. elaenoides*. D' altra parte non ho potuto confrontare i miei esemplari con quelli figurati del *Ung.* autore di questa specie giacchè non mi è stato possibile avere la *Foss. Fl. v. Sotzka* ove l' illustre paleofitologo descrive e figura questa specie. Del resto ripeto anche una volta, che gli esemplari da me esaminati concordano tanto perfettamente colle descrizioni e rappresentazioni che *Heer* dà per la specie *Carya elaenoides Heer*, che non è possibile dubitare della identità specifica dei miei esemplari con quegli figurati dall' Heer stesso. In ogni modo la non corrispondenza della mia impronta con quelle figurate dal *Massalongo* sotto il nome di *Juglans elænoides*, mi fà nascere il dubbio, che non esista sinonimia fra *Carya*, e *Juglans elaenoides*, e che siano invece due specie distinte. Farò per ultimo osservare come l' esemplare figurato dal *Massalongo* abbia grandi analogie colla *Pterocarya Massalongi Gaud. Feuill. foss. de la Tosc. M. I, p. 40, Pl. VIII, fig. 1, Pl. IX, fig. 2,* mentre all' incontro i miei esemplari se ne discostano molto sia per il numero e l' acutezza delle dentature dei bordi laminari, sia per la disposizione delle nervature secondarie e per l'acutezza dell' angolo d'emergenza di esse dalla costola mediana, ed anche per altri caratteri di minore importanza.

Local. *Gaville* Valdarno superiore (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Sinigaglia? Sotzka? Losanna, Aarwangen,* Ligniti di *Rott.*

Rosifloree

Fam. Amygdaleae

Prunus

Prunus nanodes Ung.

Cito questa specie, perchè il Gaudin nella sua memoria *Feuill. foss. de la Tosc. M. II,* non si mostra punto sicuro di una impronta riferita alla specie suindicata, e quindi resta in dubbio se veramente la specie esista nella flora fossile del Valdarno superiore. Un' impronta però proveniente dal *Pratello* presso S. Giovanni da me esaminata concorda con ogni suo carattere colla *fig. 1, Taf. CXXXII, Heer, Fl. tert. Helv. III.* per modo che non lascia nessun dubbio sulla sua identità specifica e quindi anche sull' esistenza di questa specie nella Flora fossile del Valdarno.

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno superiore, *Gaville.* (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

Distr. geogr. — *Œningen, Gleichenberg.*

Leguminosae incertae sedis

Leguminosites

Leguminosites sp. ind.

Tav. VIII, fig. 30.

Sono stato molto incerto se riferivo l' impronta figurata a Tav. VIII, fig. 30 ad una *Cassia* o ad una *Cesalpinia;* dopo però molti confronti fatti su figure di foglie fossili e su varie specie di *Cassie* e di *Cesalpinie* viventi mi sono dovuto convincere, che non si poteva, stante la cattiva conservazione del mio esemplare, affermare nulla di certo, ed allora mi sono deciso di figurare nella Tavola quest' impronta distinguendola col nome generico *Leguminosites* e dando alla terminazione (*ites*) tutto il suo valore d' incertezza. — La mia impronta però ha qualche analogia colla specie *Leguminosites Pyladis* Gaud. ed anche colla *Cassia ambigua* Ung: ma molto probabilmente non appartiene a nessuna delle due specie.

Local. — *Pratello* presso S. Giovanni Valdarno (Coll. del Museo Geologico e Paleontologico di Firenze).

QUADRO SINOTTICO COMPARATIVO [1]

Delle Piante Fossili del Pliocene lacustre del Valdarno Superiore

N.	Specie	Miocene										Pliocene											Postpliocene			
		Piemonte		Sinigaglia	Bassano p. Vicenza	Casino p. Siena	Montebamboli	Val di Magra	Castellina Marittima	Montemasso	Fuzzolente	Lombardia		Bozzone p. Siena	Montajone	Val d'Arno Superiore						Travertini Toscani			T. Castro p. Arezzo
		Torino	Sarzanello									Folla d'Induno	Nese	Valle del Tornago		Foresta	Pratello	Castelnuovo	Gaville	Avane	Gallerajo	Poggio a Montone	Frata		
1	Sphaeria italica Gaud.																+		+						
2	» annulus Gaud.																+		+						
3	Osmunda Strozzii Gaud.																	+	+						
4	Pinus Haidingeri Ung.											+						+	+						
5	» Strozzii Gaud.											+		+				+	+						
6	» Saturni Ung.			+				+	+			+						+	+						
7	» oceanines Ung.	+											+						+						
8	» hepios Ung.			+															+						
9	» vexatoria Gaud.																		+?						
10	» paleostrobus Ett.	+																	+						
11	» uncinoïdes Gaud.																	+	+						
12	» De-Stefanii nov. sp.																+	+	+						
13	Sequoia Langsdorfi Brog.		+	+	+			+				+					+		+						
14	Taxodium dubium Stbg.			+												+	+		+						
15	Taxodites Strozziae Gaud.																		+						
16	Glyptostrobus europaeus Brog.	+	+	+		+		+	+							+	+	+	+						
17	Callitrites Brongniarti Endl.	+															+		+						
18	Foacites primaevus Gaud.																		+						
19	Cyperites elegans Gaud.																		+						
20	Smilax Targionii Gaud.																		+						
21	Potamogeton Anconai nov. sp.															+									
22	Myrica italica Gaud.																	+							

[1] Per la successione dei generi delle piante fossili, tanto in questo quadro sinottico, quanto nel resto del lavoro, ho seguita la classazione adottata dallo Schimper nel suo trattato di Paleofitologia

N.	Specie	Miocene										Pliocene													Postpliocene			
		Piemonte		Sinigaglia	Bassano p. Vicenza	Casino p. Siena	Montebamboli	Val di Magra	Castellina Marittima	Montemasso	Fuzzoleute	Lombardia			Bozzone p. Siena	Montejone	Val d'Arno Superiore					Travertini Toscani			T. Castro p. Arezzo
		Torino	Sarzanello									Folla d'Induno	Nese	Valle del Tornago			Foresta	Pratello	Castelnuovo	Gaville	Avane	Galleraje	Poggio a Montone	Prata	
23	Betula Brongniarti Ett.																			+					
24	» insignis Gaud.																			+					
25	» prisca Ett.			+																+	+		+		
26	Alnus gracilis Ung.	+																		+					
27	» Kefersteinii Gaud.	+														+		+	+	+	+				+
28	Carpinus grandis Ung.	+		+													+	+	+?						
29	Fagus sylvatica L.																	+		+		+			
30	» incerta Mass.			+													+	+		+					
31	» Gaudini nov. sp.																	+							
32	» pseudo-cordifolia nov. sp.																	+		+					
33	Quercus Drymeia Ung.	+		+	+					+							+	+	+	+					
34	» Etymodrys Ung.			+		+			+	+	+						+								
35	» neriifolia Al. Br.	+		+											+					+					
36	» myrtilloides Ung.	+		+																+					
37	» chlorophylla Ung.	+		+								+		+						+?					
38	» Haidingeri Ett.																			+					
39	» Mandraliscae Gaud.														+				+	+					
40	» Gmelini A. Br.																		+	+					
41	» Lucumonum Gaud.																		+	+					
42	» Gaudini Les.								+											+					
43	» mediterranea Ung.			+															+	+					
44	» Scillana Gaud.								+									+	+	+					
45	» Laharpii Gaud.																	+		+					
46	» Daniellii nov. sp.																+								
47	» figulinensis nov. sp.																+								
48	» Ilex L.																	+					+		

N.	Specie	Miocene										Pliocene												Postpliocene		
		Piemonte		Sinigaglia	Bassano p. Vicenza	Casino p. Siena	Montebamboli	Val di Magra	Castellina Marittima	Montemasso	Pozzolente	Lombardia			Bozzone p. Siena	Montajone	Val d'Arno Superiore						Travertini Toscani		T. Castro p. Arezzo
		Torino	Sarzanello									Folla d'Induno	Nese	Valle del Tornago			Foresta	Pratello	Castelnuovo	Gaville	Avane	Galleraje	Poggio a Montone	Prata	
49	Salix nympharum Gaud.																		+	+					
50	» media Al. Br.					+												+	+	+					
51	» integra Gœp.															+		+							
52	» decurrens nov. sp.																	+							
53	Populus Heliadum Ung.										+					+		+							
54	» mutabilis Heer.			+					+	+	+								+	+					
55	Platanus aceroides Gœp.	+	+		+	+	+	+	+	+		+		+		+		+	+	+					
56	Liquidambar europaeum Al. Br.		+	+		+						+				+		+						+	
57	Planera Ungeri Ett.		+			+		+	+							+	+						+	+	
58	Ulmus Bronnii Ung.	+		+																+					
59	» quercifolia Ung.																		+	+					
60	Ficus gavillana Gaud																			+					
61	» tiliæfolia Al. Br.	+													+					+					
62	Persoonia tusca Gaud																		+						
63	Laurus princeps Heer.	+	+			+		+	+	+		+				+		+	+	+					
64	» Gastaldii Gaud.																			+					
65	» Guiscardii Gaud.															+				+					
66	» gracilis Gaud.																	+		+					
67	» ocoteaefolia Ett.?																			+					
68	Persea speciosa Heer.																	+	+					+	
69	Sassafras Ferrettianum Mass.	+		+														+	+	+					
70	Cinnamomum polymorphum Al. Br.	+		+		+				+	+	+			+			+		+					
71	» Buchii Heer.	+																+	+	+					
72	» lanceolatum Heer.	+		+														+		+					
73	» Targionii nov. sp.																	+							
74	» Scheuchzeri Heer.	+	+	+		+		+												+?					

N.	Specie	Miocene											Pliocene												Postpliocene		
		Piemonte		Sinigaglia	Bassano p. Vicenza	Casino p. Siena	Montebamboli	Val di Magra	Castellina Marittima	Montemasso	Fuzzolente	Lombardia			Bozzone p. Siena	Montajone	Val d'Arno Superiore					Travertini Toscani		T. Castro p. Arezzo
		Torino	Sarzanello									Folla d'Induno	Nese	Valle del Tornago			Foresta	Pratello	Castelnuovo	Gaville	Avane	Galleraje	Poggio a Montone	Prata	
75	Oreodaphe Heerii Gaud.	+	+	+				+				+			+	+				+					
76	Diospyros anceps Heer.					+													+	+					
77	» brachysepala Heer.	+							+			+		+						+					
78	Andromeda protogæa Ung.	+	+					+	+		+							+							
79	Magnolia fraterna Sap.																+		+	+					
80	Acer integrilobum O. W.			+							+							+		+					
81	» Ponzianum Gaud.					+		+										+	+	+?					+
82	» Sismondae Gaud.										+								+?	+?			+		
83	Sapindus falcifolius Al. Br.	+		+					+									+	+	+					
84	Celastrus Michelotti Gaud.																			+					
85	» Bruckmanni Al. Br.																	+	+						
86	Ilex theæfolia Gaud.																			+					
87	» Vivianii Gaud.																			+					
88	» Stenophylla Ung.			+																+					
89	» Massalongi nov. sp.																	+							
90	Berchemia multinervis Al. Br.		+					+	+										+?						
91	Rhamnus Decheni O. W.	+		+	+							+						+	+	+					
92	» acuminatifolius O. W.	+																		+					
93	» Rossmässleri Ung.	+		+														+		+?					
94	Ceanothus ebuloides O. W.																				+				
95	Juglans Strozziana Gaud.					+						+	+			+				+					
96	» bilinica Ung.		+	+				+	+							+		+		+					
97	» nux taurinensis Brog.	+																		+?					
98	» acuminata Al. Br.	+		+		+		+				+				+			+	+					
99	» tephrodes Ung.																	+	+	+					
100	Carya elænoides Ung.			+?															+	+					

N.	Specie	Miocene										Pliocene											Postpliocene			
		Piemonte		Sinigaglia	Bassano p. Vicenza	Casino p. Siena	Montebamboli	Val di Magra	Castellina Marittima	Montemasso	Pozzolente	Lombardia			Bozzone p. Siena	Montajone	Val d' Arno Superiore					Teavertini Toscani			T. Castro p. Arezzo
		Torino	Sarzanello									Folla d' Induno	Nese	Valle del Tornago			Foresta	Pratello	Castelnuovo	Gaville	Avane	Galleraje	Foggio a Montone	Prata	
101	Carya tusca Gaud.																			+					
102	Pterocarya Massalongi Gaud.		+			+		+								+				+					
103	Rhus Lesquereuxiana Heer.																		+	+					
104	Myrtus Veneris Gaud.																			+					
105	Crataegus puzzolentana Gaud										+									+?					
106	Prunus nanodes Ung.																		+	+					
107	Cassia lignitum Ung.															+				+					
108	» ambigua Ung.																	+		+					
109	» hyperborea Ung.	+										+						+		+					
110	Inga gavillana Gaud.																			+					
111	Leguminosites firmulus Heer.																			+					
112	» Pyladis Gaud.																	+		+					
113	Phyllites gavillanus Gaud.																			+					

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE DELLA TAV. VIII.

Fig.	1, 2, 3.	Pinus De-Stefanii nov. sp. Ristori.
»	4.	Callitrites Brongniarti Endl.
»	5, 6, 7, 8.	Potamogeton Anconai nov. sp. Ristori la fig. 8 rappresenta alcuni frutti o carpidi.
»	9, 10, 11.	Fagus incerta Mass.
»	12, 13.	Fagus Gaudini nov. sp. Ristori la fig. 13 rappresenta una foglia giovane.
»	14.	Fagus pseudo-cordifolia nov. sp. Ristori.
»	15.	Carpinus grandis Ung.
»	16.	Quercus figulinensis nov. sp. Ristori.
»	17.	Quercus sp. ind.
»	18.	Quercus Daniellii nov. sp. Ristori.
»	19.	Salix decurrens nov. sp. Ristori.
»	20.	Ulmus quercifolia Ung.
»	21.	Cinnamomum polymorphum Heer (Al. Br.).
»	22, 23.	Cinnamomum lanceolatum Ung.
»	24.	Cinnamomum Targionii nov. sp. Ristori.
»	25.	Magnolia fraterna Sap.
»	26.	Acer integrilobum O. W.
»	27.	Ilex Massalongi nov. sp. Ristori.
»	28–28 *a*.	Carya elænoides Ung. (Heer).
»	29.	Populus mutabilis v. oblonga Heer.
»	30.	Leguminosites sp. ind.
»	31.	Acer sp. ind.

LUIGI BUSATTI

NOTA SU DI ALCUNI MINERALI TOSCANI

BARITINA DI CAPRILLONE

PRESSO MONTECATINI IN VAL DI CECINA

In cavità geodiche, tra le vene calcitiche attraversanti la puddinga ed il calcare marnoso miocenico di Caprillone, furono dall' ing. Lotti [1] rinvenuti dei belli e grossi cristalli di Baritina. Nell' esemplare, che favorì al Museo di Pisa, i cristalli di questa specie sono impiantati fra minuti cristalli romboedrici di calcite, sopra i quali giganteggiano per la loro dimensione. Oltre la grossezza fu il particolar modo col quale si presentano che maggiormente vi richiamò la mia attenzione. Bianco di porcellana è il contorno di questi cristalli, colore che verso il centro svanisce per dar luogo ad una colorazione giallo-rossigna e giallo-chiara. Per lo spazio ove domina questo colore, i cristalli sono translucidi; nelle parti periferiche ove domina il bianco, invece sono affatto opachi. Pochi sono i cristalli bianchi e opachi in tutte le loro parti: questo avviene solo nei più piccoli, ed alcuni spezzati lasciarono nell' interno scorgere delle porzioni incolore, limpidissime.

L' aspetto come corroso, che hanno questi cristalli di baritina, le screpolature che portano farebbero sospettare, contro all' inalterabilità della specie minerale cui appartengono, che abbiano subìto esteriormente un' alterazione o meglio una trasformazione in combinazione idrata. È da questo punto di vista che specialmente fui mosso ad istituirne un' analisi completa.

[1] *Boll. d. Comit geolog. d' Italia.* N.° 11-12, 1884. pag. 367.

Ma sì la parte interna, che mi appariva la più pura ed inalterata, quanto la esterna mi dettero sempre resultati concordanti nelle ricerche chimiche.

La sostanza prima di assoggettarla alle prove quantitative, fu disseccata a 100°, quindi a 200°, in tubo essiccatore in bagno ad olio, ma la perdita non sorpassò gr. 0,0035 per gr. 1,0705 di sostanza presa. Non contento di ciò scaldai la sostanza in un crogiuolo di platino fino al calor rosso, ma anche con questa prova la perdita non aumentò sensibilmente, e si dovè concludere che la baritina, malgrado le sue apparenze, non conteneva che acqua igroscopica, e da trascurarsi nell' analisi quantitativa, per il resultato della quale do i seguenti numeri:

Ba	57,817
Ca	0,241
SO_4	41,094
	99,152 (1)

Avverto che la calce, atteso il poco precipitato che ne otteneva nei saggi qualitativi, è stata calcolata per l'eccesso di acido solforico, che rimaneva dopo la completa salificazione del bario.

Le forme bene accertate presentate da questa baritina, secondo l'orientazione adottata dal Miller, sono (110, 012, 101, 001); a cui corrispondono secondo Naumann e Dufrénoy, respettivamente i simboli (∞ P, $^1/_2$ $\bar{P}$ ∞, $\breve{P}$ ∞, o P), (m, a^2, e^1, p). Forse si potrebbe aggiungere alle sopra riferite forme qualche altro prisma orizzontale, ma non fu possibile accertarlo con misure. Avverto che non potei far uso che del goniometro a mano, col quale del resto potei assicurarmi dei seguenti valori angolari:

110 : $\bar{1}$10	=	101°
110 : 012	=	119°
012 : 01$\bar{2}$	=	78°
012 : 001	=	141°
012 : 101	=	120°
101 : 10$\bar{1}$	=	105°
101 : 001	=	127°

(1) Quest' analisi l' ho eseguita nel Laboratorio di Chimica generale dell' Università, diretto dal cav. prof. P. Tassinari. Colgo quindi quest' occasione per ringraziare il detto Professore del gentile permesso concessomi di frequentare in qualunque mia occorrenza il suo Laboratorio; come anche di mostrarmi grato al dott. U. Antony, del detto Laboratorio, per l' aiuto prestatomi nelle varie ricerche chimiche ivi fatte.

I cristalli sono allungati molto nel senso dall' asse y, essendo il prisma orizzontale 101 molto sviluppato. Poco estese sono le faccie del prisma verticale 110, ed in tutto l' insieme la baritina di Caprillone per l' abito di cristallizzazione si ravvicina molto ai cristalli di celestina.

La sfaldatura si può ottenere facilissimamente in piani perfetti secondo 001: il suo peso specifico 4,38 si scosta di poco da quello dato per le tipiche baritine.

GEMINATO DI EMATITE

DI RIO (ISOLA D' ELBA)

Fra le belle cristallizzazioni di ematite dell' isola d' Elba non s' incontrano molto frequentemente dei geminati. L' Hessemberg descrisse e disegnò nelle sue *Mineralogische notizen* (1) dei bellissimi cristalli di ematite elbana con geminazione secondo R (100) e secondo ∞ R ($2\bar{1}\bar{1}$) ed il D' Achiardi (2) dipoi ne osservava anche con geminazione parallela alla base (111). Di questi ultimi geminati se ne possono vedere alcuni nella ricca collezione toscana che il detto professore di Pisa con tanta cura e maestrevolmente ha saputo radunare.

Il geminato che ora descrivo fa parte di un aggruppamento cristallino d' un bellissimo esemplare di ematite che fu donato dal dott. Badanelli al Museo di Pisa, e che egli raccolse a Rio. Vi sono presenti le faccie 100 (R), 211 ($^1/_4$ R), 332 ($-$ $^1/_8$ R), $51\bar{1}$ ($^2/_5$ R 3), $31\bar{1}$ ($^1/_3$ P 2). Le isosceloedriche $31\bar{1}$ e le romboedriche 100, 211 sono faccie bellissime e molto sviluppate nel cristallo geminato, che fra gli altri del gruppo cristallino attrasse la mia attenzione. Le 211 sono anche profondamente rigate nel verso dello spigolo 211 : 100 e le 332 sono alcune levigate più lucenti delle altre ed un pochetto gibbute.

(1) *Abhand. d. Senckenberg. Naturf. Gesel. in Frankfurt a M.* Bd. VII, S. 1, ff. e Bd. VII, S. 257 ff.

(2) *Mineralog. d. Toscana.* Pisa 1872.

La geminazione nel cristallo in discorso avviene per giustapposizione. È asse di geminazione la perpendicolare ad una faccia del prisma $2\bar{1}\bar{1}$. I geminati di ematite con la enunciata legge, quali sono quelli dell' Elba e disegnati dall' Hessemberg [1], come anche quelli di Traversella effigiati dallo Strüver [2], hanno sempre questo carattere a comune: abito tabulare e parallellismo delle faccie $31\bar{1}$ e 111 dei due gemelli: cioè a dire che la faccia basale ed isosceloedrica di un cristallo è in perfetta continuazione con le corrispondenti faccie dell' altro. Il nostro esemplare si allontana da questi inquanto che vi ha solo parallellismo delle faccie isosceloedriche, mancandovi la base. È appunto per la presenza in esso dei romboedri 332 e 211 che si ha invece un angolo rientrante all' estremo dell' esilissima e tortuosa linea, la quale lasciano appunto scorgere le faccie isosceloedriche dei due gemelli, là dove si uniscono per fondersi in un medesimo piano.

CLORITE DELLA MINIERA DEL BOTTINO
(Alpi Apuane) [3]

La clorite di questa miniera si presenta in masse ed in piccoli concentramenti tra le belle cristallizzazioni dei solfuri metallici della ricordata ed abbandonata miniera del Bottino, presso Serravezza.

L' aspetto è scaglioso, il suo colore verde pomo: è luccicante e minutamente cristallina. La sua polvere esaminata al microscopio si risolve in tante e minute scaglie o lamelle cristalline verdoline e l' una all' altra addossate, sovrapposte a somiglianza d' una pila che si attorcigli lungo una linea spirale. Le laminette cristalline a contorno generalmente rotondo si mostrano spesso in una forma di esagono regolare perfetto. Quando si possono

(1) V. Op. cit.

(2) *Std. cristall. ematite di Traversella*. At. d. R. Ac. delle Sc. di Torino, Vol. VII.

(3) Dello studio di questo minerale resi già conto, in unione al prof. A. Funaro, in una seduta della Soc. Toscana (V. vol. III, dei proc. verb. p. 281). Oggi desidero riunirlo agli altri minerali di recente studiati, anche perchè così verranno corretti gli errori numerici che il proto allora inseriva nello specchietto dell' analisi.

esaminare di una certa sottigliezza appariscono trasparentissime e debolissimamente dicroiche con un nicol, e mostranti leggeri colori d' interferenza con i due nicol.

La sua durezza è = 1,5 circa; il pes. spec. = 2,8 — 2,9.

I caratteri chimici di questa clorite sono i seguenti. Col borace dà una perla giallo-rossastra a caldo, che raffreddandosi passa al verde-chiaro per divenire gialla a freddo. Riscaldata nel tubo chiuso prende colore bruno e svolge acqua. Anche se riscaldata a rosso su lastra di platino mantiene il colore bruno. L' acido cloridrico concentrato l' attacca, svolgendo da principio un poco di anidride carbonica. Per prolungata ebollizione si decompone totalmente con deposito di silice gelatinosa.

L' analisi qualitativa eseguita su varii pezzi del medesimo minerale ha costantemente rivelato la assenza di basi alcaline, e la presenza di tracce di calce soltanto in alcuni pezzi. Prevalenti si riconobbero agevolmente il ferro allo stato ferroso, la allumina, la silice e la magnesia.

Per l' analisi quantitativa fu scelto un campione scevro di calce. I resultati ottenuti sono i seguenti, che metto a confronto con quelli dati da altri analizzatori per cloriti delle due sottoindicate località:

1. Bottino. Anal. Funaro. 2. Muttershausen in Nassau. Anal. Erlenmeyer (1). 3. Dillenburg. Anal. Niess (2).

	1	2	3
Anidride silicica (SiO_2) . . .	23, 69	25, 72	23, 67
Ossido alluminico (Al_2O_3) . . .	21, 63	20, 69	24, 26
» ferrico (Fe_2O_3)	4, 27	4, 01	8, 17
» ferroso (FeO)	34, 53	27, 79	29, 41
» magnesico (MgO) . . .	4, 82	11, 70	1, 75
» calcico (CaO)	—	—	1, 28
Acqua (H_2O)	7, 00	10, 05	8, 83
Anidride carbonica (CO_2) . . .	4, 12	—	1, 01
	100, 06	99, 96	98, 38

Il prof. D' Achiardi nella sua *Mineralogia della Toscana* fa menzione di questa clorite, che per i caratteri esteriori (3) ammette doversi ritenere come *Ripidolite,* e più specialmente come appartenente alla sua varietà *Afrosiderite.*

(1) *Jahresb.* 1860, 773.
(2) Jahrb. *Miner.* 1873, 320.
(3) *Mineralog. d. Toscana,* II, pag. 231.

L' analisi di cui ho ora ripartiti i resultati conferma quanto fino da allora aveva pensato l' egregio mineralogista, in quanto che i resultati ottenuti concordano assai con quelli di campioni di afrosiderite di altra provenienza, come quelli le cui analisi ho posto a confronto con quella eseguita dal Funaro.

La presenza di acido carbonico costante in questa afrosiderite fa credere che essa sia già alterata dalla sua composizione normale; giacchè questo corpo non può starvi altrimenti che combinato al ferro o alla magnesia, e senza entrare nella molecola cloritica. Per questa cagione ci siamo astenuti dal tirar fuori una formula, che non avrebbe fatto maggior luce certamente sulla complessa costituzione dei minerali cloritici.

QUARZO, GESSO, PIROLUSITE

DELL' ISOLA DEL GIGLIO

Questi minerali provengono dai giacimenti metalliferi dell' Isola e più particolarmente da quello della Cala dell'Allume il quarzo ed il gesso, ivi associati ai minerali già noti di questa località [1]: la pirolusite invece dal giacimento di minerali manganesiferi del Campese [2].

Quarzo. — In generale cristalli della semplice combinazione ($2\bar{1}\bar{1}$, 100, $22\bar{1}$), ora limpidi ora nebulosi, e che hanno molta somiglianza con quelli provenienti dalle masse ferree dell' isola d' Elba.

In un cristallino una faccia sola tiene luogo della bipiramide, ed è così poco inclinata sull' asse del cristallo da far credere a prima vista che occupi il posto della base. I valori angolari che ebbi misurando l' inclinazione di questa faccia con la prismatica oscillarono da 85°, 11′ a 85°, 40°, (media 85°, 21′). Il cristalletto, regolare per le faccie prismatiche, che sono striate orizzontalmente, porta sulla faccia eccezionale una incavatura centrale triangolare.

(1) Busatti — *Fluorite dell' is. d. Giglio.* At. d. Soc. Tos. d. Sc. Nat. Vol. VI, fasc. 1.°

(2) Lotti — *Appunti d. osser. geolog. nel promontorio Argentario, nell' is. del Giglio e di Gorgona.* Bollet. d. Comit. Geolog. d' Italia. N. 5-6, 1883.

In altro cristalletto questa faccia, per così dire pseudobasale, si è come ripetuta per più volte sovra sè stessa in piani paralleli, succedentisi l'uno di seguito all'altro verosimilmente colla medesima inclinazione.

In un terzo cristalletto portante la solita faccia, nel centro di questa si erge di nuovo la bipiramide. Altri cristalli, per il sovrapporsi e decrescere di questa faccia, hanno preso una forma quasi decisamente fusata. Questa forma poi apparisce al sommo grado in alcuni grossi cristalli, che divennero tali solo per l'associarsi ed il decrescere in unione parallela di altri individui cristallini minori. Altre particolarità si potrebbero notare nelle faccie romboedriche di questi quarzi: così alcune se ne hanno concave e conservanti per tutta la loro estensione levigatezza come nelle piane. Altre poi sono tutte striate, ed ora più ora meno profondamente, ma sempre in modo da darci l'idea come esse risultassero da decrescenti gradini. In questo ultimo caso però i contemporanei riflessi al goniometro dimostrano chiaramente come si abbia sempre a che fare col medesimo romboedro.

La presenza di faccie più o meno inclinate sull'asse del cristallo e simulanti la base non è nuova nel quarzo, e basti ricordare fra gli esempi nostrani i quarzi di Palombaia illustrati dal prof. Bombicci prima ed in seguito da altri mineralogisti. Tuttavia ho creduto non affatto disutile il ricordarle anche di questa località, perchè possono avere un certo valore riguardo al modo, ancora discusso, col quale esse faccie possono essersi prodotte.

È fuori di dubbio che nel nostro caso esse non hanno avuto origine come nei così detti *babel-quarz,* in cui le faccie si produssero in uno spazio ristretto da non potersi liberamente estendere, vuoi per il contatto di altra faccia cristallina, vuoi per una superficie levigata contro la quale si trovarono impegnati per una delle sommità in modo che ne fu impedito il regolare accrescimento. I cristalli che qui ricordiamo si ergevano liberissimi tra piccoli cristalli romboedrici di calcite e che formavano insieme a questi una piccola geode rinvenuta spezzando un ammasso di pirite. Per i nostri cristalli è lecito anche non ammettere che queste sue forme, devianti dalle ordinarie, sieno divenute tali per corrosioni, o sieno state acquisite per

cause ulteriori intervenute a modificare i cristalli di quarzo dopo essersi formati.

Ci sembra in fine, che per i cristalli che abbiamo sotto occhio, nei quali riscontriamo un graduato passaggio dalla faccia unica ed inclinata sul prisma fino alla forma fusata dei cristalli di questo stesso giacimento, sia più ragionevole ammettere, seguendo l' idea di molti mineralogisti, che le forme descritte debbano ripetere la loro origine da cause perturbatrici, influenzanti più o meno direttamente la cristallizzazione fino dal primo deporsi delle molecole formatrici dei cristalli.

Gesso. — Ne ho incontrati dei cristalli di grandezza variabile, alcuni raggiungono perfino sei centimetri di altezza. Le forme che presentano si hanno associate nella combinazione (111, 110, 010). Le faccie 111 lucenti presentano delle gibbosità che rendono ineguali la loro superficie; le 110 più o meno lucenti a seconda dei cristalli portano strie per lo lungo; le 010 sono molto estese e presentano in alcuni cristalli una lucentezza sericea dovuta ad esilissime fibre fra loro parallele, attraversanti le faccie per tutta la loro estensione: sono anche scanalate nel verso dello spigolo di combinazione col prisma. Alle sopra riferite forme, comuni per le cristallizzazioni del gesso, se ne uniscono altre in alcuni cristalli; esse si presentano come faccette di modificazione allo spigolo 110 : 010. Sono strette e lucenti: di due ho potuto misurare la inclinazione sul prisma, ed ho ottenuto dei riflessi colla 110 che si scostano di poco da 164° per la più vicina al prisma, e per la più lontana di circa 154°. Questi valori si possono ritenere come molto vicini a quelli riportati dal Des Cloizeaux (¹) per le forme di questa specie $g\,^{18}/_5$, $g\,^{7}/_3$ (13 23 0, 250). Infatti egli da:

m : $g\,^{18}/_5$	164°, 2′, 57″
m : $g\,^{7}/_3$	154°, 44′, 10″

Tra alcuni cristalli di gesso si nascondono delle piccole massarelle giallognole di solfo, ed essi più che gli altri esemplari dimostrano chiaramente come possa essersi prodotto il solfato di calce nel filone della Cala dell' Allume; cioè per l' alterazione dei solfuri e più specialmente per quelli di ferro, ivi abbondantissimi.

(¹) *An. de Chimie et de Physique*, 3.e Sér., T. X. pag. 53.

Pirolusite. — Di questa specie è prevalentemente costituito il giacimento manganesifero del Campese. E inclusa in ammassi nel calcare cavernoso infraliassico o lo impregna addirittura, come avviene nella giacitura del vicino Monte Argentario, ove il minerale ferro-manganesifero compenetra profondamente il calcare cavernoso. — Il colore è bruno, i cristalli hanno splendore metallico: sono aciculari e si riuniscono in forme fibrose e raggiate. Danno polvere nera e sono solubili completamente nell'acido cloridrico concentrato. È difficile però che si abbia a che fare con pirolusite pura, si ha sempre più o meno deposito di silice nella soluzione, nella quale i saggi chimici vi svelano copia di ferro e carbonato di calce.

MAGNETITE ED EPIDOTO

DEL ROMITO (MONTI LIVORNESI)

Rinvenni questi due minerali in vicinanza del Romito sulla via a sinistra di chi vi si conduce, dietro l'indicazione datami dall'ing. Lotti, in un concentramento di eufotide inglobato in un ammasso della stessa roccia, ma che presentavasi all'intorno tutta alterata. La magnetite vi è abbondante e disseminata fra il feldispato in masserelle di color grigio scuro completamente opache. L'epidoto vi si trova più raro: è cristallizzato, di color giallo verdastro e spesso i cristallini si riuniscono fra loro in forma radiata.

IL CALCARE AD AMPHISTEGINA

NELLA

PROVINCIA DI PISA, ED I SUOI FOSSILI

MONOGRAFIA

DEL DOTT. GIOVANNI AUGUSTO DE AMICIS

Tutto quel complesso di colline note col nome di — Colline Pisane —, studiate anche dal lato geologico fino da tempi abbastanza lontani, è costituito quasi esclusivamente di terreni terziari. Ho detto *quasi esclusivamente,* volendo con questa restrizione accennare a quei piccoli lembi di terreni cretacei, giurassici, liassici ed infraliassici scoperti non è molto [1] presso i Bagni di Casciana nella località detta Sammuro e nelle vicine di Macchione, Casina, e Colle Montanino.

In quasi tutte quelle colline si ha un carattere commune e pressochè costante, la disposizione concentrica, direi quasi zonata, dei terreni terziari, cominciando in basso dall' eocenico e venendo al miocenico e quindi al pliocenico.

L' eocene vi è rappresentato dai calcari alberesi in massima parte, da schisti galestrini, arenarie, argille schistose, calcari siliciferi, ftaniti e diaspri gremiti di scheletri di radiolarii; il miocene presenta in prevalenza i gessi e le marne gessoso-solfifere, calcari marnosi, ligniti, conglomerati ad elementi calcareo-serpentinosi, calcari grossolani, marne a cerizii, e tripoli; il pliocene

[1] Lotti B. — *Un piccolo lembo di rocce antiche in mezzo al pliocene presso i Bagni di Casciana.* Proc. verb. Soc. Tosc. di Scienz. Nat. Vol. IV, 13 gennaio 1884.

è rappresentato da conglomerati, sabbie, argille turchine, sabbie marnose compatte, marne a foraminiferi, calcari ad *Amphistegina*.

È appunto, come lo accenna il titolo di questo lavoro, dei calcari ad *Amphistegina* che intendo qui occuparmi, e dei numerosi fossili che in essi si contengono.

Prima di entrare a parlare della posizione stratigrafica di detti calcari e della loro fauna e flora fossile, credo cosa utile, anzi necessaria, far precedere un breve cenno degli studi che precedentemente a questo riguardo furono fatti, e delle diverse opinioni dei vari geologi per riguardo al posto da assegnarsi a questi calcari nella serie geocronologica.

Questi calcari pel bizzarro loro modo di presentarsi, per l'apparenza loro simile ad enormi cumuli di lenticchie pietrificate riunite da un cemento a formare a volte intiere colline, da gran tempo attirarono l'attenzione degli osservatori e dei curiosi delle cose naturali e dettero luogo ad una infinità di supposizioni e peregrine spiegazioni più o meno lontane dal vero.

Il primo che di tali calcari si occupò fu il celebre naturalista Targioni-Tozzetti (¹). Egli riconobbe a Casciana, Parlascio e San Frediano, che tale deposito constava di innumerevoli corpi marini uniti insieme da glutine lapideo; e che fra questi corpi marini quelli che più degli altri tutti abbondavano erano le Lenticoliti o Numismali. Dà pure una abbastanza esatta posizione degli strati di tali calcari, dicendo che essi sono quasi tutti inclinati da mezzogiorno a tramontana con grossezza diversa che può giungere fino alle 6 braccia, e che riposano su quei calcari che egli chiama col nome di Spugnoni. Nota pure le differenze che si incontrano nei vari strati sì per la compattezza, sì per le dimensioni delle Lenti, sì pure pel colore del cemento che le lega. Combatte l'opinione del Bourguet che riteneva essere tali Lenticoliti o Triticiti o Nummi null'altro che " coperchi di chiocciole ". Dà inoltre notizie sui fossili racchiusi nei calcari lenticolari e cita un brano interessantissimo di una lettera dell'inglese Strange, ricca di molte osservazioni paleontologiche relative a molti fossili da esso trovati a Parlascio. Da ultimo nota per incidenza che la stessa pietra abbonda in altri luoghi della Toscana, senza per altro citare altre località.

(¹) Targioni-Tozzetti G. — *Relazione di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana.* Firenze 1768-79. Vol. I, p. 276.

Il Soldani [1] nel suo — Saggio orittografico —, pubblicato nel 1780, opera assai meravigliosa per verità e dottrina, avuto riguardo al tempo in cui fu scritta, parla della straordinaria abbondanza di piccoli *Ammoniti* e *Nautili striati minutissimi* in molti luoghi del Volterrano e del Pisano, specialmente nel Monte di Parlascio, Casciana, etc. Dice che tali corpicciuoli sono fra loro uniti da un „ leggerissimo glutine quasi di torba calcarea bianca „ e che formano concrezioni uniformi. Nelle appendici poi XXV, XXVI, XXVII, LXXXII, CXXXV, CXLIV, parla delle diverse varietà di lenticole da lui trovate e di altri fossili nel calcare lenticolare rinvenuti. Inoltre, da quel minuzioso ed accurato osservatore che era, volle pure avere una idea approssimativa del numero di lenticole che si contengono in un dato peso di roccia, e trovò che 40 grani di quel calcare contenevano 1380 nautili.

Il Giuli [2] parlando dei terreni che si riscontrano nelle località presso Ceppato e le cave di San Frediano, non si perita di chiamare il calcare ad *Amphistegina* — calce carbonata oolitica gialliccia —, errore madornale in cui certo non sarebbe caduto se avesse conosciuto ciò che di tale calcare avevano, mezzo secolo prima di lui, scritto il Targioni ed il Soldani.

Dopo di lui il Pilla [3] nel suo trattato di geologia, scrive: “ Un altro deposito dello stesso periodo (miocene) occorre nelle vicinanze di Casciana nelle colline di Pisa, e presenta una riunione di caratteri di tale importanza che crediamo conveniente di farlo conoscere con alquanto di precisione „. E dopo avere descritta la roccia, resa famosa già dalla descrizione del Targioni, nota come i luoghi principali in cui essa si osserva siano San Frediano e Parlascio. Dà pure una figura delle cave di San Frediano. Per altro dalla esterna apparenza di questo calcare, dal suo modo di presentarsi in balze scoscese e dirupate ed annerite esternamente dalle intemperie, ritiene tale calcare di età assai più antica dei circostanti depositi, e dice che esso forma come un' isola in mezzo ai depositi subapennini che gli stanno d' attorno. E da queste vedute stratigrafiche passando allo stu-

(1) Soldani A. — *Saggio orittografico.* Siena 1870, pag. 48 e seg.

(2) Giuli G. — *Saggio statistico di mineralogia utile della Toscana.* Bologna 1842-43. pag. 86.

(3) Pilla L. — *Trattato di geologia.* Pisa 1847-51. pag. 205.

dio dei fossili trova anche in questi caratteri tali da fare ascrivere quei calcari ad un periodo anteriore al subapenninico; così nota come le *Ostreae* che vi si riscontrano mostrino sulle valve grandi pieghe, carattere che, esso dice, non è proprio delle ostriche del terreno subapenninico; inoltre cita come non appartenenti al terreno subapenninico parecchie specie di *Terebratulae*, un piccolo *Pecten*, ed alcune piccole *Ostreae*.

Nota poi, e qui è perfettamente nel vero, come si trovino in quella roccia piccoli echini, molti brachiopodi fra cui due piccole specie di terebratule nuove che descrive e figura, millepore, denti di pesce ec.

Lo stesso geologo trattando della pietra lenticolare di Casciana nel giornale - Il Cimento [1] —, in una nota esprime il dubbio che l'età geologica della pietra summentovata anzichè riferirsi al periodo pliocenico debba considerarsi più antica e sia forse da noverarsi fra i terreni miocenici.

Da ultimo in alcune osservazioni sull'età della pietra lenticolare di Casciana [2], dà tutte le ragioni per cui crede non potersi tale roccia riferire al terreno subapennino. Una delle ragioni è pel Pilla l'aver rinvenuto nelle cave di San Frediano fusticini di piccoli coralli che non aveva mai trovati nei terreni pliocenici, e con essi piccoli corpicciuoli orbicolari di alveoliti simili a quelli che aveva rinvenuto nella panchina di Pomarance che esso riteneva per miocenica. Inoltre anche l'apparenza esterna del colle di Parlascio, la posizione degli strati, la relazione colle rocce circostanti, erano per lui altrettante prove della non pliocenicità di quel deposito. Da ultimo dà un catalogo di fossili trovati a San Frediano, Parlascio, Usigliano e Casciana, distinguendo colla lettera *S* quelle forme che sono identiche alle subapennine, colla lettera *M* quelle che ne differiscono. Ecco la nota: *Coralli* (M); *Lenticoliti* (M); frammenti ed aculei di *Echini* (M); *Balani* (S); due specie di piccole *Terebratule* (M); *Ostrea hippopus* (S); piccolo *Pecten* (M); denti e palati di pesci (M); *Terebratula ampulla* (S); una *Terebratula* corta, larga e compressa (M); *Terebratula bipartita* (M); *Pecten varius* (S);

[1] Pilla L. — *Della pietra lenticolare di Casciana nelle Colline Pisane.* Giornale - Il Cimento — Pisa, ottobre 1847.

[2] Pilla L. — *Osservazioni sull' età della pietra lenticolare di Casciana.* Roma, 1848.

Pecten flabelliformis (S); altro piccolo *Pecten* (M). — Come conclusione della sua memoria dice; " Per tutti i caratteri disopra discorsi non può cadere alcun dubbio che la pietra lenticolare di Casciana non appartiene alla formazione subapennina. Ella deve riferirsi a quella divisione dei terreni terziari che sono dimandati miocenici ".

Dopo il Pilla si occupò del calcare lenticolare di Casciana il Passerini (1) nelle sue — Memorie sui Bagni d' Aqui —. Ivi in una lettera al dott. Prospero Chiari relativamente alla geologia del Bagno d' Aqui, comunemente detto di Casciana, dice che il calcare lenticolare di Parlascio forma una specie di isola in mezzo ai terreni subapenninici, rappresentando esso in questa località il terreno miocenico. — Come si vede, il Passerini non fa che riportare le parole stesse del Pilla, e le stesse sue ragioni adopera a prova dell' asserto, cioè l' apparenza esterna del Monte di Parlascio ed i fossili in quel calcare contenuti che gli paiono in parte da riferirsi al terreno subapennino, in maggior parte invece al miocene.

Anche nel — Quadro generale della geologia della Toscana (2) —, posto in fondo alla traduzione della memoria del Murchison — Sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennini e dei Carpazii —, il calcare ad *Amphistegina* di Parlascio figura tra i piani miocenici, ed è posto contemporaneo del calcare di Rosignano e di quello delle Parrane, nonchè della panchina di Pomarance e di San Dalmazio.

Nella memoria del prof. Capellini — Sulla formazione gessosa di Castellina Marittina (3) —, è detto che " forse da accurate ricerche stratigrafiche si giungerebbe alla conclusione che mentre in determinate aree si costituivano strati di calcare nummulitico colla *Nummulites Targionii* Mgh. (pietra lenticolare di Parlascio), altrove si depositavano i calcari grossolani e marnosi di Rosignano e delle Parrane, ovvero si continuava la formazione di banchi di *Ostreae* come quelli di Santo al Poggio ".

(1) Passerini F. — *Cenni mineralogici e geologici sul Bagno d' Aqui e sue adiacenze.* Pisa 1853.

(2) Murchison R. I. — *Sulla struttura geologica delle Alpi, Apennini e Carpazii.* Traduzione dei prof.ri Savi e Meneghini. Firenze 1851.

(3) Capellini G. — *La formazione gessosa di Castellina Marittima ed i suoi fossili.* Bologna 1874.

Come si vede con queste parole il prof. Capellini stabilisce una contemporaneità fra il calcare ad *Amphistegina* ed il calcare grossolano delle Parrane e di Rosignano ed i banchi ad *Ostreae* di Santo al Poggio, che nel quadro di classificazione dei terreni unito a quella memoria sono posti nella porzione superiore del miocene medio, corrispondente secondo i suoi studi all' Elveziano ed al 2.° Piano Mediterraneo.

È dello stesso anno una nota del prof. D' Achiardi (1) sulla geologia del bagno d' Aqui o di Casciana. In questa nota l' egregio geologo fondandosi su quanto era stato scritto dal Pilla e da nessuno contraddetto ascrive egli pure al miocene il calcare ad *Amphistegina*, sul quale, egli aggiunge, si adagiano i sedimenti pliocenici, e quindi più recenti, delle più basse colline; nota inoltre che se al Bagno d' Aqui non è evidente tale sovrapposizione nascondendola il travertino, essa si vede però chiaramente al di là di San Frediano fra le cave ed Usigliano ove gli strati della calcaria lenticolare si tuffano sotto ai terreni subapenninici.

Come si rileva facilmente da quanto sono venuto fin qui esponendo, tutti i sopra nominati geologi trovavansi tutti d' accordo perfettamente nel riferire il calcare ad *Amphistegina* al periodo miocenico anzichè al pliocenico o subapenninico.

Fu primo il Manzoni (2) a porre in dubbio quanto gli altri prima di lui avevano detto, fondandosi sopra suoi studi dettagliati stratigrafici e specialmente sull' esame delle specie fossili. In talune sue considerazioni, dopo aver rilevato l' errore commesso dagli altri attribuendo al miocene il calcare di San Frediano e Parlascio, e fatta notare la non contemporaneità di esso calcare con quello di Rosignano, ripetutamente asserita dal Capellini, conchiude che la pretesa *Nummulites Targioni* Mgh. non è una nummulite, che tutta la formazione che fa corona alle colline di Casciana, San Frediano, Parlascio ed Usigliano non è miocenica, e che i fossili raccolti, distinguibili in Molluschi, Briozoi, Echinodermi e Foraminifere provano all' evidenza che si tratta di una vera e propria formazione litorale pliocenica

(1) D' Achiardi A. — *La geologia del Bagno d' Aqui o di Casciana.* Boll. d. R. Comit. Geolog. Ital. 1874.

(2) Manzoni A. — *Note e considerazioni alla - Relazione di un viaggio in Italia del Dott. Fuchs.* Boll. del R. Comit. Geolog. Ital. 1874.

immediatamente addossata e sovrapposta alle marne turchine plioceniche conosciute col nome di mattajoni o argille turchine.

Pochi giorni dopo a queste osservazioni del Manzoni compariva, pure sullo stesso argomento, un lavoro del Seguenza [1]. In esso l'autore dice che il Manzoni con quanto aveva scritto sul calcare ad *Amphistegina*, aveva prevenuto talune applicazioni dei suoi studi del pliocene dell'Italia meridionale alle rocce della Toscana. Volendo conciliare le osservazioni del dott. Manzoni con quelle surriferite del prof. D'Achiardi, dice che ritenendo veri i fatti stratigrafici dai due geologi oppostamente sostenuti cioè l'essere il calcare sovrapposto al mattajone, e l'essere sottoposto alle marne plioceniche, cerca in questi due fatti opposti la conferma di una importante verità, cioè che il calcare lenticolare toscano giace fra due zone di marne plioceniche, che per poco attento esame si confusero in una sola; il che trova conferma in ciò che avviene nella Italia meridionale. Prosegue facendo un paragone fra la Toscana e l'Italia meridionale, pel pliocene della quale fece la distinzione netta del pliocene recente dall'antico; dice che il Fuchs errò nel riguardare la pietra lenticolare di Parlascio siccome il nostro più recente pliocene; che tale calcaria non è esclusiva della Toscana come si era prima creduto; ne descrive i diversi giacimenti dell'Italia meridionale; dice che la pretesa *Nummulites Targionii* Mgh. è invece la *Amphistegina vulgaris* d'Orb., e conclude dicendo che così nell'Italia meridionale che in Toscana la roccia lenticolare forma un ottimo orizzonte al limite superiore della più antica zona del pliocene. Termina la sua nota con un elenco di fossili avuti dal Lawley, provenienti da San Frediano e Parlascio, fossili da riferirsi, secondo le sue vedute, tutti alla parte superiore del più antico pliocene.

Nei fascicoli 11.° e 12.° del Bollettino del R. Comitato Geologico dello stesso anno replicava il prof. D'Achiardi [2] a quanto aveva detto il Seguenza. Non nega che nell'Italia meridionale il calcare lenticolare riposi fra due zone di marne plioceniche, ma dice che a San Frediano le cose procedono diversamente.

(1) Seguenza G — *Sulla relazione di un viaggio geologico in Italia del Dott. Th. Fuchs.* Boll. del R. Comit. Geolog. Ital. 1874. pag. 294.

(2) D'Achiardi A. — *Sulle calcarie grossolana e lenticolare della Toscana.* Boll. del R. Comit. Geol. Ital. 1874. fascicoli 11 e 12.

Nè sostenne con calore, come aveva detto il Seguenza, l' età miocenica di tale roccia, ma tale la ritenne dietro gli studi degli altri. Dà una esatta e minuziosa descrizione topografico-stratigrafica dei depositi di San Frediano, ed a meglio spiegare la cosa unisce una sezione mostrante la posizione delle sabbie gialle per rispetto alla calcaria lenticolare. Concorda colle osservazioni del Manzoni e ritiene esso pure che tali depositi siano pliocenici anzichè miocenici, e termina riferendo una nota di fossili di San Frediano e Parlascio conservati nel Museo di Pisa e determinati dal De-Stefani. Dalla determinazione delle specie arguisce il prof. De-Stefani che non solo non si tratti di miocene, ma neppure di pliocene antico, non avendovi trovate traccie di *Pleurotomae* o di altre specie proprie del tipico pliocene; per altro non istabilisce a quale piano del pliocene esso calcare debba riferirsi.

Dopo che il Manzoni ebbe notato non essere miocenici i calcari lenticolari, e che tale fatto fu confermato dal Seguenza, dal D' Achiardi e dal De Stefani, anche gli altri geologi, avendo occasione di trattare di tali rocce, non le posero più nel miocene, ma bensì nel pliocene. — Così il Capellini in una sua nota (1), dopo avere annunciato il rinvenimento del calcare ad *Amphistegina* presso la stazione di Orciano, ed avere notato che ivi tale calcare riposa sopra una collina costituita interamente di argille turchine plioceniche, e concluso quindi che tale roccia è pliocenica ed occupa il posto delle ordinarie sabbie gialle, dice che se avesse visitato il deposito di Orciano prima della pubblicazione della sua memoria sui gessi della Castellina, avrebbe fin d' allora collocata la pietra lenticolare al suo vero posto, cioè nel pliocene.

Il Capellini stesso nella memoria sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Apennino (2), nel quadro comparativo di una parte della formazione terziaria e recente del Bolognese e Forlivese colle corrispondenti della Toscana, Francia e Bacino di Vienna, pone il calcare ad *Amphistegina* nel Messiniano superiore al disotto cioè delle sabbie gialle ed

(1) Capellini G. — *Calcare ad Amphistegina, Strati a Congeria e calcare di Leitha nei Monti Livornesi*, Estr. Rendic. Accad. d. Sc. dell'Istit. di Bologna 1874.

(2) Capellini G. — *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell' Apennino*. Bologna 1876.

argille turchine del pliocene superiore, coevo cioè delle sabbie marine di Montpellier ed alla porzione superiore degli strati di Belvedere. Nel corso poi di questa momoria dice che le sabbie gialle del Sasso, Mongardino, Monte Mario e Riosto, coetanee delle sabbie di Belvedere corrispondono in parte al calcare a *Nulliporae* ed *Amphisteginae* di Parlascio e di altri luoghi della Toscana, di Castrocaro Forlivese e delle colline Romane. Divide inoltre sia per gli studi suoi che per le ricerche del dott. Foresti le marne e sabbie plioceniche in due orizzonti ben separati, ossia due depositi litorali sabbiosi uno più antico e l' altro più recente cui corrispondono due depositi argillosi o marnosi submarini o di mare profondo. Il calcare ad *Amphistegina* lo pone appunto (dietro gli studi del Seguenza) fra questi due diversi orizzonti.

Il De Stefani nella Memoria sui Molluschi continentali dei terreni pliocenici e sull' ordinamento di questi ultimi (1), dice: " Vi era l' abitudine di escludere dal pliocene e considerare come mioceniche tutte quelle rocce terziarie recenti le quali non fossero argille nè sabbie, quindi le Panchine per la massima parte, i conglomerati ofiolitici, i calcari ad *Amphisteginae* (altre volte *Nummulites*) . . . . . I calcari ad *Amphistegina* di Parlascio e San Frediano, i cui fossili erano meglio conservati, pei primi per opera del Manzoni furono riconosciuti pliocenici. Le specie più notevoli contenute in essi sono: *Pecten latissimus* Brc., *Pecten flabelliformis* Brc., *Pecten Alessi* Phil., *Neaera crispata* Scacchi, *Vermetus intortus* L., *Cypraea Brocchi* Dsh. „.

Il De Stefani stesso in altra parte della medesima memoria scrive queste parole: " Rimangono pliocenici gli altri terreni che già avevo nominati, cioè le panchine ed i calcari di Monterufoli, Monte Massi, Sassoforte, Pomarance, San Dalmazio . . . . . Altri autori già prima di me avevano manifestata l' opinione che alcune di queste panchine fossero plioceniche. Il Savi (2) aveva creduto fossero plioceniche le panchine dei dintorni di

(1) De Stefani C. — *Molluschi continentali dei terreni pliocenici italiani ed ordinamento di questi ultimi.* Memorie della Soc. Tosc. d. Scienz. Natur. Vol. II, fasc 2.° Vol. III, fasc. 2.° Pisa 1876-77.

(2) Savi P. — *Sopra i carboni fossili dei terreni miocenici delle Maremme Toscane.* Pisa 1848.

San Dalmazio, cosa convenuta più tardi anche dal Lotti [1]. Giova però ricordare che a proposito della panchina di Pomarance e San Dalmazio il Coquand [2] a cagione della natura litologica e per avervi trovato il *Clypeaster altus* Lk. che si riteneva caratteristico del miocene, le credette mioceniche pur riconoscendole superiori alle marne salmastre gessifere appartenenti, secondo quel che ho detto, al miocene superiore e certo non più antiche. In questa opinione fu seguìto più tardi dal Meneghini e dal Savi stesso ( ). Ma appunto perchè sono più recenti delle marne gessifere e contengono fossili pliocenici, bisogna tornare all' antica opinione del Savi e porle nel pliocene: il *Clypeaster altus,* come già ha dimostrato il Seguenza [4], in Italia non è punto caratteristico del miocene, ed in Toscana, oltrechè a Pomarance, si trova in parecchi altri luoghi schiettamente pliocenici „.

Lo stesso geologo nel — Quadro comprensivo dei terreni dell' Apennino settentrionale [5] —, scrive: " Gli ammassi calcarei ad *Amphistegina Hauerina* d' Orb., così communi verso il Tirreno ad Orciano, Cetona, Parlascio, San Dalmazio, Civitavecchia, e di cui è noto pure qualche lembo verso l' Adriatico a Castrocaro (Firenze), stanno nella parte superiore dei terreni veramente pliocenici, fatto del quale devesi tenere conto perchè in molti scritti è ammessa inesattamente l' opinione contraria „.

Riassumendo quanto sono venuto dal principio fin quì esponendo, da tutti i fatti dai vari geologi osservati, mi pare ormai fuori di dubbio doversi i calcari ad *Amphistegina* porre nel pliocene anzichè nel miocene. Nè con ciò finisce la discussione circa il posto da assegnarsi a tali calcari nella serie geologica, giacchè di quei geologi che li pongono nel pliocene, alcuni li

(1) Lotti B. — *Sul giacimento ofiolitico di Rocca Sillana.* Boll. d. R. Comit. Geol. It. 1876. p. 289.

(2) Coquand H. — *Sur les terrains tertiaires de la Toscane.* Soc. Geol. de France. S. II, T. 1.° pag. 421. 1844.

(3) Savi P. e Meneghini G. — *Considerazioni sulla geologia della Toscana* (Appendice). Firenze 1851.

(4) Seguenza G. — *Intorno alla posizione stratigrafica del Clypeaster altus* Lk. Atti della Soc. Ital. di Scienze Nat. Vol. XII, fasc. 3.° Milano 1869.

(5) De Stefani C. — *Quadro comprensivo dei terreni dell'Apennino settentrionale.* Atti della Soc. Tosc. d. Scienze Nat. 1881. pag. 243.

considerano come pliocenici recenti o superiori, altri invece come del pliocene antico. Soltanto collo studio paziente e coll' accurato esame dei fossili e coi dati stratigrafici potremo sperare di risolvere la quistione e porre detti calcari nel posto che nella serie geologica dei terreni loro compete.

E prima di tutto converrà vedere se tali calcari ad *Amphistegina* siano esclusivi delle celebri località di San Frediano, Parlascio e Casciana, o se si trovino anche in altri posti. — Già nel 1875 il Capellini accennava ad un lembo di calcare ad *Amphistegina*, identico a quello delle citate località, presso la stazione di Orciano sotto alla villa del cav. Perugia, detta la Casa Nuova; notava altresì come a Boccacciano presso Sarteano nei monti di Cetona avesse fino dal 1873 trovato detto calcare.

Anche il Targioni Tozzetti fino dal 1768 aveva fatto capire come conoscesse oltre i giacimenti di San Frediano, Parlascio, e Casciana anche altri depositi di calcare ad *Amphistegina;* infatti, senza per altro nominare località, dice: " Questa panchina (il calcare lenticolare) serve pei lavori grossi di mura come succede in molti altri luoghi della Toscana ove la stessa pietra abbonda ".

Il De Stefani cita pure un calcare pliocenico a Pomarance, Monterufoli, Monte Massi, Sassoforte, ma senza dire se esso possa riferirsi al tipo stesso del calcare ad *Amphistegina*, e se contenga tali foraminiferi. Cita poi come calcari ad *Amphistegina* i calcari di Orciano, già citati prima dal Capellini, di Cetona, di San Dalmazio e di Civitavecchia.

All' infuori del Targioni, del Capellini e del De Stefani, nessuno di tutti gli altri autori che si occuparono dei calcari pliocenici ad *Amphistegina*, ne fece mai conoscere, per quante ricerche ne abbia accuratamente fatte sui libri e memorie loro, in altre località della Toscana. E questo fatto tanto maggiore meraviglia mi destò dopo che ebbi compiute numerose escursioni per la provincia di Pisa, inquantochè trovai il calcare ad *Amphistegina* abbondantissimo in quasi tutte le località ove si ha il pliocene. Così ebbi occasione di rinvenire il calcare ad *Amphistegina* oltre che negli omai notissimi luoghi di San Frediano, Parlascio e Casciana, e di riscontrarlo, giusta le osservazioni del De Stefani, a San Dalmazio, anche a Sogliole, Pozzuolo, Belvedere, Nugola, Volterra, Rocca di Sillano, Monte Castelli. Riconobbi pure che

i calcari o panchine di Pomarance, Monterufoli, Monte Massi e Sassoforte, altro non sono che calcari ad *Amphistegina*. Visitai anche il deposito citato dal Capellini presso la stazione di Orciano e così dal lato stratigrafico come per l'estensione sua potei rilevare parecchie differenze da quanto egli ne aveva scritto.

In conclusione ecco le località della provincia di Pisa in cui fino ad ora ho trovato ben distinto il calcare ad *Amphistegina:* San Frediano, Parlascio, Casciana, Madonna dei Monti (presso San Frediano), Nugola, Pozzuolo, Casino, Nugola vecchia, Belvedere, Sogliole (presso Nugola), Volterra, San Giusto, S. Dalmazio, Pomarance, presso Rocca di Sillano, presso Monte Castelli, Monterufoli, Monte Massi, Sassoforte, Orciano presso la Villa Perugia, Pozzavilla, e presso la villa Cubber.

Ritengo inoltre trattarsi pure di veri calcari ad *Amphistegina* pliocenici nei Monti dl Cetona, giusta le osservazioni del Capellini e del De Stefani, e secondo ciò che ne è detto dal Capitano Verri [1] nella sua nota sulla Val di Chiana. Anzi, da quanto dice il Verri, sulla loro pliocenicità non può cadere dubbio stando essi sovrapposti a circa 120 m. di marne che contengono quali fossili caratteristici il *Triton apenninicum*, il *Thyphis fistulosus*, il *Capulus hungaricus*, la *Terebratula Regnolii*, ed il *Ceratotrochus duodecimcostatus*, e per conseguenza sono indubbiamente pliocenichè.

Non parlerò qui dei calcari di Cetona non avendo potuto recarmi là a farne uno studio dettagliato; nè mi occuperò di quelli di Sassoforte, Monterufoli, Monte Massi, e delle vicinanze di Rocca di Sillano e Monte Castelli, non avendovi potuto fare sufficiente raccolta di fossili; parlerò invece partitamente di tutti gli altri, del loro modo di presentarsi e dei fossili che vi si trovano e che vi ho raccolti e studiati.

Da ultimo mi sento in dovere di rendere grazie all'egregio sig. dott. Busatti, che, avendo rinvenuto il calcare ad *Amphistegina* a Magliano di Toscana (Maremma Toscana), me ne favoriva esemplari per uno studio comparativo con quelli delle colline Pisane, ed al tempo stesso mi forniva dati stratigrafici per porre al suo posto nella serie dei terreni anche questo calcare.

[1] Verri A. — *Sulla cronologia dei vulcani Tirreni ed idrografia della Val di Chiana.* Rendic. del R. Istit. Lomb. di Scienz. Lett. ed Arti. Milano 1878.

Esaminando i calcari di tutte le località che sono venuto enumerando, si potrebbero riscontrare parecchie differenze fra l'uno e l'altro esemplare di posti differenti, così per l'aspetto litologico come per la prevalenza o mancanza di taluni fossili. Mi si potrebbe così accusare di avere compreso col nome di calcari ad *Amphistegina* dei calcari ove l'*Amphistegina* è rarissima, e dove invece abbondano litotamnii, briozoi, brachiopodi, ec. e che meglio quindi con altri nomi si designerebbero. Ma non imponderatamente ho fatto ciò. Esaminando tutto il pliocene di quasi tutta la provincia di Pisa, come ultimo rappresentante superiore di questo periodo ho spessissimo trovata una forma calcarea; questa a volte è ricchissima di *Amphisteginae* tanto da esserne quasi esclusivamente costituita, tal'altra invece ne è priva o quasi priva, ma la posizione sua è sempre invariabilmente superiore alle sabbie gialle che in istrati più o meno potenti vi si sottopongono; a volte anche queste sabbie possono mancare od essere ridotte a lembi di pochi centimetri di spessore, come è il caso di San Frediano e di Orciano, ed allora il calcare può per condizioni affatto locali sovrapporsi più o meno immediatamente alle argille turchine. Nè alla provincia di Pisa si limita questo fatto; chè anzi quasi in tutta Italia come termine superiore del pliocene non si hanno le sabbie gialle, ma una forma calcarea o arenacea più o meno grossolana, ovvero conglomerati con fossili esclusivamente litorali e spesso con *Amphisteginae*. Per questo fatto credo potersi stabilire come limite superiore della porzione più recente del pliocene una zona di calcari, sabbie grossolane cementate e conglomerati; per questa zona propongo, almeno per la Toscana, il nome di zona dei calcari ad *Amphistegina*, a ciò indotto dal fatto che nella massima parte dei casi da me presi in considerazione l'*Amphistegina* si trova quasi sempre, e perchè nei luoghi ove meglio si osserva la sovrapposizione sua alle sabbie gialle plioceniche, come a Pomarance, a San Dalmazio ed a Belvedere, là si presenta appunto ricco di *Amphisteginae* quasi tanto quanto quello di San Frediano.

Perciò eviterò d'ora innanzi di adoperare la denominazione di calcare lenticolare per non implicare idee sulla sua forma litologica, o riserverò tale nome alle varietà che realmente per l'abbondanza delle *Amphisteginae* possono dirsi - *sensu stricto* -

lenticolari; invece in un modo generale adopererò il nome di calcare ad *Amphistegina,* comprendendo in una sola zona così denominata tutti i calcari soprastanti alle sabbie gialle del pliocene superiore.

Nella zona del calcare ad *Amphistegina* credo pure potersi comprendere tutti quei conglomerati ad elementi più o meno fini, quei banchi ad *Ostreae* e *Balani,* quei lembi di sabbie grossolane cementate e contenenti fossili, sovrapposti alle sabbie gialle, depositi tutti che sono in grande relazione col vero calcare ad *Amphistegina* sia per i fossili che contengono, sia per la posizione loro stratigrafica per rispetto ai sottostanti piani del pliocene batimetricamente inferiori quantunque geologicamente affatto contemporanei, sia infine, e questa mi pare la ragione più saliente per riunire in una sola zona tutti questi diversi sedimenti, sia, dico, perchè rappresentano tutti una formazione prettamente litorale, come dai fossili è dimostrato.

Terminato così con questi brevi cenni riassuntivi lo studio della letteratura geologica, relativa al calcare ad *Amphistegina,* ed avvertita la maggiore estensione che intendevo dare a tale denominazione dirò ora del modo suo di presentarsi nelle varie località in cui si rinviene, dei diversi suoi aspetti e della sua posizione stratigrafica.

Oltremodo vario è l'aspetto suo sia per la compattezza, sia per le dimensioni delle *Amphisteginae,* sia pel colore, sia infine pei fossili che contiene. Di questo vario modo di presentarsi fece pure menzione il Targioni-Tozzetti nei suoi — Viaggi in Toscana [1] —. A Parlascio ed a San Frediano dove si riscontra il tipico calcare lenticolare, da una varietà facilmente disgregabile che si trova alla superficie, si passa per infinite gradazioni ad una varietà così compatta e resistente da poter assumere levigatura ed anche discreto polimento, varietà di cui fannosi anche belle tavole ed è là conosciuta dai cavatori col nome di lumachella.

A Nugola l'aspetto del calcare è identico a quello degli strati inferiori di San Frediano: esso vi è compatto, vi sono meno visibili le *Amphisteginae* ed in alcuni punti si potrebbe piuttosto dire un vero calcare a *Lithothamnion.*

[1] Targioni-Tozzetti G. — V. Op. cit. pag. 276 e seg.

A Pozzuolo così come al Casino, poco lungi da Nugola, il calcare è compatto assai, e contiene, oltre alle *Amphisteginae*, molti altri generi di foraminiferi, e Litotamni, nonchè in alcune sue parti molte Cladocore.

A Belvedere sono distintissime le *Amphisteginae* ed il calcare può dirsi veramente lenticolare; vi abbondano le Cellepore ed i Litotamnii.

A Sogliole, presso Nugola, i brachiopodi prendono un tale sopravvento sugli altri fossili che il calcare ad *Amphistegina* dovrebbe là chiamarsi calcare a brachiopodi.

In tutte le altre località più sopra citate, in cui ho riscontrato il vero calcare lenticolare, tranne poche e ristrettissime eccezioni, esso si presenta presso a poco come a Parlascio e San Frediano, cioè varietà disgregabili alla superficie, di mano in mano più compatte discendendo verso gli strati inferiori.

Anche a Magliano, per quello che posso rilevare dagli esemplari avuti dal dott. Busatti, le cose procedono nello stesso modo, e mentre alla parte superiore si ha un calcare giallastro, friabile, ricchissimo di *Amphisteginae*, alle parti inferiori invece si ha un calcare analogo a quello di Nugola, compattissimo e con abbondanti *Lithothamnii*.

Se pei fossili che contiene, per le belle varietà, e per essere stato da più antico tempo studiato ed escavato, il calcare di Parlascio e San Frediano può prendersi a tipo dei calcari ad *Amphistegina*, non è certo però in tali località che si è nelle più adatte condizioni per vedere la sua posizione stratigrafica. A San Frediano si potrebbe a prima giunta credere che il calcare lenticolare fosse realmente inferiore alle sabbie gialle plioceniche. Ed esso è difatto inferiore a delle sabbie gialle; ma queste sia pei fossili caratteristici che contengono, sia pure per l'aspetto loro non sono analoghe a tutte le altre sabbie gialle plioceniche, bensì alle sabbie di Vallebiaja, che paiono per gli studi già fatti [1] da ritenersi di quelle più recenti. Questo fatto del resto era già stato notato dall'egregio prof. D'Achiardi, che aveva nelle sabbie sovrastanti al calcare lenticolare rinvenuta la stessa

[1] De Stefani C. — *Della nomenclatura geologica.* Lettera ad E. Beyrich. Estratto Vol. I, Ser. IV, Atti d. R. Istituto Veneto. 1883.

Cladocora che è così commune nelle sabbie di Vallebiaja [1]. In questa opinione, che cioè tali sabbie siano da ritenere più recenti delle altre solite sabbie gialle, mi conforta il fatto che, discendendo la collina di San Frediano dalla parte opposta a quella ove sono le cave principali, andando cioè verso Usigliano, ho potuto rinvenire al disotto del calcare, fra questo e le argille turchine indubbiamente plioceniche per le specie fossili caratteristiche che contengono, uno strato di pochi centimetri di spessore, ma nettamente visibile, di sabbie perfettamente identiche alle ordinarie sabbie gialle plioceniche.

Meglio che a San Frediano ed a Parlascio si può vedere la sovrapposizione del calcare alle sabbie gialle plioceniche a Belvedere, Pozzuolo e Sogliole (presso Nugola) e meglio ancora presso Volterra alle balze di San Giusto, a San Dalmazio e Pomarance. A Belvedere, Pozzuolo e Sogliole si ha un passaggio graduato senza ombra di discordanza dalle inferiori argille turchine (V. Tav. XI, fig. A) a sabbie gialle compatte con pochi fossili, quindi a sabbie gialle meno compatte ricche di fossili fra cui l' *Ostrea lamellosa,* il *Pecten varius,* il *Pecten opercularis,* la *Terebratula ampulla,* e sopra a queste si rinvengono potenti strati di calcare ad *Amphistegina* ricchissimi di fossili. Analoga disposizione potei osservare presso Volterra, ove, fattomi calare giù per le balze di San Giusto, potei osservare, di mano in mano che colle funi mi scendevano al basso, calcare ad *Amphistegina* che nella parte sua inferiore si cambiava a poco a poco in istrati di sabbie grossolane cementate, quindi sabbie gialle plioceniche, da ultimo al di sotto di tutto le argille turchine potentissime.

Disposizione di cose perfettamente analoga si ha a San Dalmazio, ove gli strati di calcare, tanto ricchi di brachiopodi da potersi col nome di calcare a brachiopodi designare, sovrapposti alle solite sabbie gialle concordantemente con esse, sono inclinati di circa 20° a S. O., e poi dopo un certo tratto, salendo la via che conduce alla Rocca di Sillano, si riscontrano quasi perfettamente orizzontali e tali perdurano finchè scompaiono per lasciare allo scoperto le masse ofiolitico-serpentinose

[1] D'Achiardi A. — *Sulla calcaria lenticolare e grossolana della Toscana.* Boll. d. R. Comit. Geol. Ital. 1874. pag. 362 e seg.

sottostanti della Rocca di Sillano, sulle quali in quel punto essi direttamente essi poggiano. Calcari analoghi per fossili e per l' aspetto loro sono quelli su cui è fondata Pomarance; ivi pure giacciono sopra le sabbie gialle plioceniche, inclinati verso O. N. O. ma di ben poco (V. Tav. XI, fig. B).

I lembi di Parlascio, Casciana e della Madonna dei Monti si presentano con tali caratteri da potersi con ogni ragione dire che rappresentino altrettanti piccoli lembi staccati dal deposito di San Frediano.

Ad Orciano poco lungi dalla villa Perugia e dalla casina del sig. Cubber, il calcare lenticolare si presenta col carattere locale di contenere molti altri fossili, sopratutto molte specie di *Pecten*. — Il prof. Capellini annunziandone la scoperta [1] aveva detto che esso costituisce là un banco lungo circa 30 m., alto 7 ad 8, composto di strati che inclinano verso la valle della Fine: che esso riposa sulle argille turchine plioceniche e che per conseguenza occupa il posto delle sabbie gialle plioceniche superiori. — Osservando attentamente verso il contatto fra il calcare e le argille potei rinvenire anche quì, come a San Frediano un sottile lembo di vere sabbie gialle interposte; e rigirando la collina, presso Pozzavilla trovai ben più potente tale strato di sabbie gialle superiori, onde potei concludere che anche per Orciano, come per tutti gli altri posti, il calcare non occupa già il posto delle sabbie gialle, ma è ad esse superiore.

Anche a Magliano di Toscana, secondo ciò che me ne diceva il dott. Busatti, il calcare lenticolare riposa sulle sabbie gialle plioceniche.

In conclusione si ha adunque estesissima in Toscana una zona speciale limite superiore del pliocene; ad essa do il nome di zona del calcare ad *Amphistegina* per esserne questo calcare il tipo predominante, senza però escludere che al suo posto si possano trovare, come di fatto si trovano, altre rocce diverse come conglomerati, sabbie grossolane fossilifere cementate, banchi ad *Ostreae,* etc. Di questa zona troviamo pure lembi nella Maremma, ed anche nell' Italia meridionale, come ad es. presso Catanzaro ove mi fu segnalato dal mio buon amico dott. Neviani, professore nel Liceo di quella città.

(1) Capellini G. — *Calcare ad Amphistegina, strati a Congeria e calcare di Leitha nei Monti Livornesi.* Estratto. Rendic. accad. Sc. Istit. di Bologna. 1875.

Tutta questa zona, benchè superiore alle sabbie gialle plioceniche, pure è affatto ad esse contemporanea, e solo rappresenta una formazione diversa per batimetria, precisamente come avviene per le argille turchine che mentre sono coeve delle sabbie gialle, pure sono ad esse inferiori perchè deposte in acque più profonde. La zona del calcare ad *Amphistegina* rappresenta adunque batimetricamente la parte più litorale del pliocene, e stratigraficamente il più alto termine di tale sistema.

Annetto molta importanza ad estendere lo studio di questa zona a tutto il resto dell'Italia, giacchè per tal modo si potrebbe facilmente ricostrurre tutta l'antica spiaggia del mare pliocenico sulla nostra penisola. Sarebbe pure interessante vedere se si trovino lembi di formazioni riferibili a tale zona anche nelle isole del Mediterraneo.

Ed ora ecco il catalogo sistematico dei fossili che nei depositi di tale zona si rinvengono. Con tali fossili, raccolti nelle mie varie escursioni, distinti per località e collocati in serie nell'ordine zoologico, ho potuto mettere insieme una discreta collezione che ho donata al Museo della R. Università di Pisa. Parecchi fossili, e specialmente *Briozoi*, di Parlascio e San Frediano esistevano già nelle collezioni di questo Museo ed erano stati studiati dal prof. Meneghini; ed anche di questi (che ho distinti colla lettera M) mi sono valso acciò questo catalogo riuscisse meno incompleto.

VERTEBRATA

PISCES

Gen. **Chrysophris**.

Chrysophris Agassizii Sism.

Di questa bella specie, vicinissima alla vivente *Chrysophris aurata*, ho raccolto 18 denti a San Frediano. Un solo esemplare piccolissimo riferibile dubitativamente alla sp. *Agassizii* ho trovato a Nugola.

Gen. **Capitodus** Münst.

Capitodus subtruncatus Münst.

Un grosso e ben conservato dente ed uno più piccolo troncato alla parte inferiore, trovati a San Frediano. — I denti di

questa forma, riferiti dal Münster al gen. *Capitodus,* genere che comprende perfino da una parte dei *Dentex,* dall' altra dei *Leuciscus,* sono probabilmente riferibili al gen. *Sargus.*

Gen. **Umbrina** Cuv.

Umbrina sp.

Un solo dente specificamente indeterminabile, mancante della porzione inferiore, proviene dalle cave di San Frediano.

Gen. **Lamna** Cuv.

Lamna Hopei Ag.

Quattro esemplari, di cui due isolati e con pieghe longitudinali ben marcate, furono da me trovati a San Frediano.

Gen. **Oxyrhina** L.

Oxyrhina minuta Ag.

Un dente di questa specie fu raccolto a San Frediano e studiato e determinato dal Lawley. (M).

Gen. **Sphyrna** Raf.

Sphyrna prisca Ag.

Di questa specie 7 bei denti triangolari, non molto grandi, determinati essi pure dal Lawley furono raccolti a San Frediano. (M).

MOLLUSCOIDEA

BRACHIOPODA

Gen. **Rhynconella** Fischer

Rhyconella bipartita Brc.

Provengono di questa specie tre esemplari dalle cave di San Frediano; di essi due mostrano la forma tipica, l' altro ha l' insenatura della grande valva più marcata di quello che non sia

nelle forme tipiche. Uno dei due esemplari tipici potei aprirlo per prepararvi l'apparecchio apofisario. Nove esemplari di cui alcuni rotti e male conservati, provengono da Parlascio e fanno parte delle collezioni del Museo geologico di Pisa. — Quattro altri esemplari bellissimi e così conservati da mostrare per trasparenza l'apparecchio apofisario, li ho raccolti a San Dalmazio.

Gen. **Thecidium** Sow.

Thecidium mediterraneum Res.

Un solo esemplare di forma alquanto più allungata della tipica, proviene da Parlascio. (M).

Gen. **Argiope** Deslongch.

Argiope decollata Chemn

Questa specie è comune assai nel calcare ad *Amphistegina* di talune località. Moltissimi esemplari ne ho raccolti a San Frediano corrispondenti perfettamente alla figura datane dal Davidson; solo alcune presentano le pieghe sulle due valve visibili distintamente su tutta la superficie delle valve anzichè solo sulla fronte della conchiglia.

Il Museo di Pisa ne possiede pure moltissime provenienti da Parlascio e di forme regolarissime.

Gen. **Terebratulina** d'Orb.

Terebratulina caput-serpentis Linn.

Di questa specie citata come comune a Parlascio e San Frediano, non ho potuto trovare resti in tali località; nè il Museo di Pisa ne possiede.

Sette esemplari abbastanza bene conservati li trovai a San Dalmazio. Fra questi uno conserva tutte due le valve e si mostra eguale alla figura datane dal Davidson; solamente le pieghe che ornano tale elegantissima conchiglietta giunte presso la fronte nella regione mediana così della grande che della piccola valva si biforcano.

Gen. **Terebratula** (Llwyd) Klein.

Terebratula ampulla Brc.

Questa specie è assai comune nei calcari ad *Amphistegina* e subisce diverse piccole modificazioni nella forma. Nelle collezioni del Museo di Pisa moltissime se ne hanno di forma tipica provenienti da Parlascio; altre pure della stessa località furono per l' aspetto loro distinte nelle collezioni dal prof. Meneghini col nome di *T. ampulla* var. *depressa*.

Io ne ho potuto raccogliere sei esemplari a Sogliole, tre bellissimi a San Frediano, uno a Nugola.

Terebratula grandis Blumb.

Un solo esemplare e non completo mi è occorso di trovare di questa specie, perfettamente corrispondente alla figura datane dal Davidson. L' esemplare proviene da Sogliole.

Terebratula sinuosa Brc.

Questa bella specie è in alcune località assai più comune ed abbondante della *T. ampulla*. Due esemplari sono della collezione del Museo; un esemplare lo raccolsi a Sogliole, e ben diciannove in poca estensione di terreno a San Dalmazio.

Terebratula Regnolii Mgh.

Di questa specie vicina alla *T. ampulla* ma più allargata e con forame più stretto si conservano nel Museo di Pisa otto esemplari di cui uno mostrante l' apparecchio apofisario, provenienti da Parlascio e che servirono al prof. Meneghini a separare la specie. Quattro esemplari ne ho potuto raccogliere a Sogliole.

Gen. **Megerlea** Davidson

Megerlea orbicularis Mgh.

Due bellissimi esemplari di questa specie a valve leggermente striate longitudinalmente ed area nettamente visibile nella grande valva, li raccolsi a San Dalmazio. L' uno misura circa 2 cm. nel senso trasversale, l' altro è circa la metà del primo.

BRJOZOA

Gen. **Berenicea** Lamx.

Berenicea congesta Reuss

Di questo elegante briozoo un solo esemplare proviene da Parlascio. (M).

Berenicea echinulata Reuss

Un esemplare proveniente da Parlascio (M).

Gen. **Entalophora** Lamx.

Entalophora anomala Reuss

Abbastanza frequente a Parlascio. Molti esemplari ne ha il il Museo di Pisa.

Gen. **Filisparsa** d' Orb.

Filisparsa biloba Reuss

Un solo esemplare ben conservato proviene da Parlascio (M).

Gen. **Plethopora** Hagw.

Plethopora Ibex sp. n. Mgh.

Sopra un bellissimo esemplare proveniente da Parlascio e che appartiene al Museo di Pisa, il prof. Meneghini istituì la nuova specie *Ibex*. La descrizione e figura non furono ancora pubblicate.

Gen. **Fascicularia** M. Edw.

Fascicularia audeontium M. Edw.

Di questa specie che fu studiata dal Manzoni nei calcari lenticolari di San Frediano e Parlascio, non mi è riuscito trovare esemplari; nè il Museo di Pisa ne possiede alcuno.

Gen. **Reptimulticava** d'Orb.

Reptmulticava cavernosa Micht.

Questa specie è assai comune e spesso in esemplari di ragguardevoli dimensioni. Il Museo di Pisa ne possiede molti pro-

venienti da Parlascio. Due esemplari ne ho raccolti ad Orciano, uno bellissimo a Belvedere, e molti a San Frediano.

Reptimulticava simplex Micht.

Di questa specie poco diversa dalla precedente ma assai più rara, quattro soli esemplari provengono da San Frediano. (M).

Gen. **Ceriocava** d'Orb.

Ceriocava megalopoca Reuss

Due soli esemplari ma benissimo conservati e corrispondenti alla descrizione datane dal Reuss per questa specie provengono da Parlascio. (M).

Ceriocava Arbasculum Reuss

Specie di dimensioni più piccole della precedente ed anche più comune. Parecchi esemplari con caratteri ben distinti sono di Parlascio. (M).

Gen. **Heteroporella** Busk

Heteropella radiata Busk

Parecchi esemplari di Parlascio e San Frediano furono studiati e determinati dal Manzoni.

Gen. **Aetea** Lamx.

Aetea sica Co.

Alcuni esemplari di Parlascio raccolti e determinati dal Manzoni.

Gen. **Membranipora** Blv.

Membranipora nobilis Reuss.

Un bell'esemplare di una colonia di questo briozoo incrostante su di una *Cellepora*, proviene da Parlascio. (M).

Membranipora minima sp. n. Mgh.

Un bellissimo esemplare di questo briozoo incrostante su di un'*Eschara polyomma*, proviene da Parlascio, si conserva nel

Museo di Pisa e servì al prof. Meneghini a distinguere tale specie nuova non ancora per altro pubblicata.

Membranipora excavata sp. n. Mgh.

Anche questa specie di cui si conserva nel Museo di Pisa un esemplare proveniente da Parlascio, fu distinta e separata dal prof. Meneghini, ma non ancora descritta nè figurata.

Membranipora squamata sp. n. Mgh.

Forma assai elegante a grandi cellule, comune abbastanza a Parlascio; specie essa pure distinta dal prof. Meneghini ma non pubblicata.

Membranipora angulosa Reuss

Esemplari ne furono raccolti a San Frediano e Parlascio dal dott. Manzoni.

Membranipora calpensis Bk.

Anche di questa specie indicata come comune a Parlascio dal dott. Manzoni, non mi è riuscito trovare esemplari.

Membranipora Rossellii And.

Parecchi esemplari furono raccolti a San Frediano e Parlascio; c. s.

Membranipora reticulum Michel.

Pochi esemplari di San Frediano furono studiati dal dott. Manzoni.

Gen. **Lepralia** Johnston

Lepralia innominata Cod.

Alcuni esemplari delle cave di San Frediano furono determinati dal Manzoni.

Lepralia raricostata Reuss

Gli esemplari provengono da Parlascio; c. s.

Lepralia squamoidea Reuss

Anche questa specie fu studiata dal Manzoni. Gli esemplari sono di San Frediano.

Lepralia Haueri Reuss

Non molto comune a San Frediano, più comune a Parlascio.

Lepralia decorata Reuss

Trovata a San Frediano.

Lepralia pertusa Tohast.

Di questa elegantissima specie due forme furono distinte dal Manzoni a San Frediano e Parlascio; l'una è la forma tipica, l'altra è imperforata.

Lepralia ciliata Pallas

Anche di questa specie, come della precedente, il Manzoni distinse due forme, l'una tipica, l'altra con cellule inermi e levigate. Provengono gli esemplari da San Frediano.

Gen. **Eschara** Busk

Eschara varians Reuss

Parecchi esemplari raccolti a Parlascio fanno parte delle collezioni del Museo.

Eschara papillosa Reuss

Specie elegantissima, non molto frequente. Nove esemplari provengono da Parlascio. (M).

Eschara conferta Reuss

Un solo esemplare fu trovato a Parlascio. (M).

Eschara sp.

Molti altri esemplari riferibili al gen. *Eschara* e provenienti così da Parlascio come da San Frediano non sono specificamente determinabili.

Gen. **Escharina** d'Orb.

Escarina gracilis d'Orb.

Un esemplare proveniente da Parlascio. (M).

Gen. **Escharinella** d'Orb.

Escharinella elegans sp. n. Mgh.

Questa bellissima specie di cui un solo esemplare si conserva nel Museo di Pisa è una specie nuova non ancora pubblicata del prof. Meneghini.

Gen. **Porina** d' Orb.

Porina scrobiculata Reuss

Bellissima specie. Tre piccoli esemplari provengono da Parlascio. (M).

Porina Reussi n. sp. Mgh.

Di questa nuova specie dal prof. Meneghini dedicata al valente naturalista Reuss, parecchi esemplari provenienti da Parlascio si conservano nel Museo di Pisa. La specie, ancora inedita, è molto vicina alla *P. diplostoma* Reuss, ma pure ne è nettamente distinta.

Gen. **Retepora** Imperato

Retepora echinulata Blain.

Di questa elegantissima specie a larghe maglie e cellule piccole numerosissime, due soli esemplari furono raccolti a Parlascio.

Gen. **Semiflustrella** d'Orb.

Semiflustrella limarioides sp. n. Mgh.

Bella specie con cellule aperte tutte sopra una sola faccia delle colonie che sono ramose, a sezione elittica, e piccole. Questa specie stabilita pur essa dal prof. Meneghini sopra esemplari di Parlascio, è anche essa, come le precedenti, inedita.

Gen. **Cellepora** Fabricius emend. Busk

Cellepora tubigera Busk

Questa specie è comune assai; il dott. Manzoni ne determinò fra i briozoi di Parlascio e San Frediano; io ne ho raccolti esemplari oltrechè a San Frediano, ove abbonda, anche a Belvedere e ad Orciano.

Gen. **Reptocelleporaria** d'Orb.

Reptocelleporaria globularis Bru.

Specie comune a Parlascio. (M).

Reptocelleporaria sp.

Riferisco a questo genere un esemplare raccolto ad Orciano e specificamente non determinabile.

Gen. **Vincularia** Dfr.

Vincularia submarginata d' Orb.

Bella specie formante esili colonie poco ramificate, abbastanza frequente a Parlascio. (M).

Gen. **Myriozoum** Donati

Myriozoum truncatum Donati

Questa specie è citata dal Manzoni nel calcare di Parlascio; l' ho raccolto in grande abbondanza a San Frediano.

Myriozoum punctatum Phil.

Comunissimo ed in forme tipiche ed in forme alquanto modificate. Abbonda a Parlascio e San Frediano; l' ho pure raccolto ad Orciano.

Myriozoum clavatum sp. n. Mgh.

Colonie più piccole delle precedenti e con cellule pure più piccole. Meno comune degli altri *Myriozoum*. Tre esemplari delle collezioni del Museo provengono da Parlascio. La specie del prof. Meneghini è ancora inedita.

MOLLUSCA

GASTEROPODA

Gen. **Turbo** Lam.

Turbo rugosus Linn.

Nel calcare ad *Amphistegina* di Nugola trovansi con bastante frequenza i modelli interni di questo fossile; ma non ho mai potuto averne esemplari col guscio conservato. Nella collezione dei fossili di Nugola un solo esemplare ne esiste ed in abbatanza cattivo stato di conservazione.

Gen. **Trochus** Linn.

Trochus sp.

Riferibili a questo genere ma senza speranza di determinazione specifica sono molti modelli interni communi nel calcare ad *Amphistegina*. Nella collezione da me fatta due esemplari provengono da Belvedere, uno da San Frediano, e tre da Nugola.

Gen. **Turritella** Lam.

Turritella subangulata Brc.

Un esemplare allo stato di modello da me raccolto a Nugola, mostra tutti i caratteri di conchiglia turricolata ad anfratti superiormente più piccoli, carena unica assai acuta, apertura quadrangolare, per potere essere ascritto a questa specie.

Turritella sp.

Altri modelli indubbiamente riferibili a questo genere ma per le specie non determinabili, li raccolsi a Sogliole, ed a Belvedere.

Gen. **Vermetus** Adans.

Vermetus intortus Lam.

Un piccolo ma bellissimo esemplare formato da una agglomerazione, direi quasi da un nodo, di innumerevoli tubi di Ver-

meti, l' ho raccolto ad Orciano. Presenta distintissimi tutti i caratteri della specie *intortus* secondo la diagnosi datane dall' Hoernes.

Gen. **Caecum** Flem.

Caecum trachea Montv.

Di questo piccolo ed elegante gasteropode mi è occorso di trovare un solo esemplare a San Frediano; esso è lungo circa 12 mm.; il suo diametro interno non raggiunge 1 mm. La superficie esterna è ornata di numerose e sottili rughe che danno alla conchiglia tubulare un aspetto tracheiforme.

Gen. **Natica** Adanson

Natica millepunctata Lam.

Ho ascritto a questa specie un modello raccolto a San Dalmazio, di forma subglobulare, spira poco prominente ed occupante circa un quarto del diametro maggiore della conchiglia.

Natica sp.

Altro piccolo esemplare specificamente indeterminabile e da ascriversi a questo genere fa parte della collezione del Museo di Pisa e proviene da San Frediano.

Gen. **Cerithium** Brug.

Cerithium varicosum Brc.

Due bellissimi esemplari ne ho raccolto a Nugola; l' uno è un modello esterno, l' altro un modello esterno con unito il modello interno. Rilevati, con cera da modellatore, i modelli dalle impronte esterne, vi trovai tutti i caratteri per ascrivere questi due begli esemplari al *C. varicosum*.

Gen. **Cypraea** Linn.

Cypraea Brocchii Desh.

Un modello interno di questa specie distinguibile per l' apertura angusta ed arcuata non mediana e labbro con numerosi denti brevi, proviene da Parlascio. È lungo circa 4 $^1/_2$ cm. largo 3 $^1/_2$. (M).

Gen. **Dolium** Lam.

Dolium denticulatum Desh.

Di questa bellissima specie ho avuto la fortuna di trovare a San Frediano un così bel modello interno da permettermene la determinazione. L'esemplare è di cm. 6 $^1/_2 \times 4$.

Gen. **Tritonium** Link.

Tritonium olearium L.

Un unico frammento comprendente due anfratti incompleti, ma pure senza dubbio alcuno determinabile, ho potuto rinvenire ad Orciano. Sono uniti allo stesso esemplare anche taluni piccoli *Vermetus intortus* Lam.

Gen. **Murex** Lam.

Murex conglobatus Mich.

Un modello così perfetto da potere essere specificamente determinato l'ho trovato a San Frediano. Lungo circa 8 cm. è quasi completo non mancadogli che il solo primo anfratto.

Murex brandaris Linn.

Appartiene certamente a questa specie per tutti i caratteri che presenta, per le tracce di ornamenti, e per l'andamento della spirale, un'altro modello di dimensioni alquanto minori del precedente, raccolto pure esso da me nelle cave di San Frediano.

Gen. **Conus** L.

Conus sp.

Nelle cave di San Frediano ho raccolto un modello di un piccolo cono che non misura più di 6 a 7 mm. di lunghezza, è a spirale molto depressa e superiormente allargato. Non mi è riuscito conguagliarlo ad alcun' altra delle specie note.

SCAPHOPODA

Gen. **Dentalium** L.

Dentalium tetragonum Brocchi

Un bellissimo esemplare lungo circa 1 cm. perfettamente corrispondente alla figura e descrizione datane dall' Hoernes, proviene da Parlascio e si conserva nel Museo di Pisa.

Dentalium entalis Linn.

Due piccoli frammenti appartenenti a questa specie li ho raccolti a San Frediano.

PELECIPODA

Gen. **Ostrea** Lam.

Ostrea cochlear Poli

Di questa specie ho rinvenuto una sola valva inferiore alquanto rotta al margine ed all' umbone di circa 45 mm. per 27, assai convessa e con aspetto poco lamellare, impressione ligamentare di poco depressa, e di forma pressochè triangolare e striata; impressione muscolare poco distinta.

L' esemplare proviene da Orciano.

Ostrea lamellosa Brocchi

Questa specie è estremamente comune e forma spesso a San Frediano e Parlascio, così come a Belvedere, Orciano, Pomarance e San Dalmazio veri banchi. È invece piuttosto rara a Nugola.

Ostrea edulis L.

Questa specie è abbastanza comune ad Orciano dove ho raccolto una valva inferiore di cm. 5 $^1/_2$ per 4 con impressione muscolare subcentrale nettamente distinta e fossa ligamentare triangolare striata longitudinalmente, ed una piccola valva superiore sottilissima di circa 19 mm. per 24.

Ostrea pusilla Brc.

Tre esemplari di questa piccola e bella specie fanno parte delle collezioni del Museo e provengono da Parlascio.

Ostrea sp.

Non sono specificamente determinabili una valva di mm. 45 per 57 simile alla *lamellosa* ma troppo consumata per essere determinabile; così pure parecchie piccolissime valve di non più di 2 mm. di diametro maggiore esilissime e ricurve assai, frequenti esse pure a Parlascio. (M).

Gen. **Anomia** L.

Anomia ephippium Brc.

Di questa specie ho rinvenuto due valve a Belvedere; di esse l'una misura cm. 7×5, l'altra $4 \times 2^1/_2$. La più piccola è assai bene conservata e presenta tre impressioni muscolari onde può dirsi sia la valva destra. Anche quella più grande può per la sua notevole convessità ritenersi come valva destra.

Anomia sp.

Sono specificamente indeterminabili tre piccole valve da me raccolte a San Frediano.

Gen. **Spondylus** L.

Spondylus sp.

Non ho potuto determinare la specie di un frammento trovato a San Frediano comprendente tutta la regione cardinale di una valva destra con grande area ligamentare triangolare. È assai meno concavo dello *Sp. crassicosta* Lam. come pure dello *Spondylus subcostatus* d'Orb. da cui si distingue per l'ampiezza dell'area ligamentare triangolare.

Riferisco pure ma dubitativamente al gen. *Spondylus* un modello interno assai inequilaterale ed inequivalve mostrante le tracce di una impressione laterale, ma reso ancora più difficilmente decifrabile per l'essere contorto e in parte logorato. Esso mi fu favorito dal sig. Domenico Tardi di San Frediano proprietario di quelle cave.

Gen. **Lima** Brug.

Lima inflata Chemnitz

Un esemplare mal conservato ma pure distinguibile per essere obliquamente inequilaterale, a coste longitudinali tenui, numerose, e pressochè fra loro eguali, l'ho potuto raccogliere ad Orciano.

Gen. **Pecten** Müller

Pecten latissimus Brocc.

Questa grande specie è abbastanza comune nel calcare ad *Amphistegina*. Un bell'esemplare di 18 cm. per 16 proveniente da San Frediano si conserva nel Museo di Pisa. Altri esemplari trovansi nel piccolo Museo della città di Volterra e provengono da Volterra, da San Dalmazio e da Pomarance.

Pecten Jacobaeus L. (**Vola Jacobaea** L.)

Specie più frequente della precedente, comunissima poi ad Orciano. Ne ho raccolto una grande valva superiore a Sogliole, una pure superiore a San Frediano, un frammento a Nugola e molti ad Orciano, fra cui una piccola valva superiore benissimo conservata.

Pecten flabelliformis Brc. (**Janira flabelliformis** Brc.)

Tre begli esemplari di 11 cm. per 9, circa, e dei quali uno conserva entrambe le valve, provengono da Orciano ove ho trovata tale specie comunissima.

Pecten opercolaris L.

Specie comune di cui ho raccolto un esemplare a Belvedere, cinque a San Frediano (di cui quattro piccolissimi), quattro a Nugola, dei quali due rotti al margine, e due altri interi; uno di questi di cm. 5 per 4 $^1/_2$ è conservato benissimo, mostra intere le due alette e ben distinte tutte le rughe che ornano le numerose coste. Altri due begli esemplari ben conservati, più piccoli del precedente li ho raccolti ad Orciano; ed infine altri

dubbii, un poco rotti, e di poca buona conservazione li ho trovati a San Dalmazio. Nelle collezioni del Museo se ne conservano parecchi di Pomarance e Volterra.

Pecten Pusio L.

Anche questa specie non è rara; ne ho raccolto un esemplare non troppo bello a Sogliole, uno piccolo ma benissimo conservato e di forma tipica a San Frediano, un frammento pure assai caratteristico a Nugola e due altri frammenti, di cui uno conserva le alette, a San Dalmazio.

Pecten dubius Brc.

Communissimo. Ne ho trovato un esemplare, ma senza le alette, a Belvedere, sei esemplari tipici e ben conservati a San Frediano, dieci piccoli esemplari tutti belli ed in buono stato ad Orciano e due bellissimi colle alette affatto intere a San Dalmazio.

Pecten varius L.

Anche questa specie è assai comun. e diffusa. Molti esemplari ne esistevano già nel Museo di Pisa: due ben conservati riuniti sopra un solo pezzo di calcare ad *Amphistegina* li ho raccolti a Belvedere, cinque di diverse dimensioni a Nugola, due bellissimi cogli ornamenti tutti assai bene conservati e alette pressochè complete ad Orciano.

Pecten flexuosus Poli

Per la forma affatto caratteristica delle coste, ho riferito senza titubanza a questa bella specie due piccoli frammenti, unici rappresentanti, purtroppo, che io abbia trovati ad Orciano.

Pecten inflexus Poli

Di questa elegantissima specie, una fra le più belle di quelle appartenenti al gen. *Pecten,* ed assai vicina alla *Pes-felis,* ho trovato un solo frammento mancante della porzione umbonale ma però con tutti gli altri caratteri ben marcati. Più fortunato fui a San Dalmazio ove potei rinvenire due esemplari completi

di tale specie, l'uno valva destra, l'altro valva sinistra, ed in uno stato di conservazione veramente magnifico.

Pecten sp.

Alcuni esemplari specificamente non determinabili provengono da Pozzuolo.

Gen. **Modiola** Lam.

Modiola barbata L.

Due soli frammenti da riferirsi però senza alcun dubbio pei caratteri loro a questa specie, ne ho rinvenuto a Nugola. È una delle specie meno comuni nel calcare ad *Amphistegina*.

Gen. **Pinna** L.

Pinna nobilis L.

Uno stupendo esemplare di questa specie, lungo oltre 25 centimetri perfettamente conservato, è posseduto dal sig. Domenico Tardi, proprietario delle cave di San Frediano, ove esso fu rinvenuto.

Riferisco pure, ma dubitativamente per riguardo alla specie, al gen. *Pinna* un frammento di modello interno con avanzi di guscio a struttura laminare o squamosa, rinvenuto ad Orciano.

Gen. **Arca** Linn.

Arca diluvii Lam.

Un solo esemplare bellissimo, con entrambe le valve così bene conservate che si direbbe piuttosto essere stato racchiuso in argille che in calcari, ne ho trovato nel calcare ad *Amphistegina* di Orciano.

Sottogen. **Byssoarca**

Byssoarca Noae Linn.

Questa specie è abbastanza commune in modelli interni a San Frediano; per altro neppure un esemplare ne ho trovato col guscio conservato. Singolarissimo è il modo con cui sono

disposti tali modelli nel calcare lenticolare. I cavapietre di San Frediano trovano spesso delle cavità più o meno sferiche riempite da corpi allungati ovalari disposti l' uno accanto all' altro in guisa da irradiare tutti a rosa da un centro. Questi corpi di forma singolarissima non sono altro che modelli di *Arca Noae* come si rileva dall' essere oblunghi, inequilaterali, con grandi umboni allontanati assai l' uno dall' altro, grande area cardinale concava e due impressioni muscolari l' una grande l' altra piccola, caratteri tutti di questa specie. Per ispiegare la strana disposizione loro l' uno accanto all' altro colla parte più allungata rivolta verso il centro, conviene ammettere che tale specie vivesse in comunità in tale guisa formate, unite per mezzo del bisso; onde è giustificato il nome di *Byssoarca* dato al sottogenere cui appartiene l' *Arca Noae*.

Gen. **Pectunculus** Lam.

Pectunculus flabelliformis Doderl.

Ho trovato ad Orciano un solo esemplare abbastanza bene conservato di questa piccola specie che è, del resto, rarissima nel calcare ad *Amphistegina*.

Pectunculus sp.

Un numero straordinario di modelli interni riferibili al gen. *Pectunculus* per le due profonde impressioni muscolari che presentano ai lati, si rinvengono a Belvedere, a San Frediano, a Parlascio, ad Orciano e sopratutto poi a Nugola, ove sono comunissimi.

Gen. **Nucula** Lam.

Riferisco al gen. *Nucula* senza cercare di dire nulla della specie, due piccoli modelli interni provenienti da San Frediano. Nelle collezioni del Museo di Pisa ve ne è un' altro proveniente da Parlascio esso pure specificamente indeterminabile.

Gen. **Cardita** Desh.

Cardita rudista Lam.

Di questa elegante spec e ho raccolto due valve ben conservate con caratteri nettissimi ad Orciano. Esse sono tumide,

inequilaterali, con 17 coste rotondate e oblique, umboni molto ricurvi, un solo dente cardinale nella valva destra, due nella sinistra.

Cardita rhomboidea Brc.

Una sola valva ed in poco buono stato ho potuto raccogliere ad Orciano; è la valva destra.

Gen. **Chama** Linn.

Chama sp.

Riferisco, ma dubitativamente, a questo genere un piccolo modello interno un poco incurvato a spirale raccolto a Sogliole.

Gen. **Lucina** Deshayes

Lucina spuria Desh.

Di questa bella specie sei esemplari meravigliosamente conservati, colle valve ornate di numerose e sottilissime pieghe longitudinali, provengono da Parlascio e fanno parte delle collezioni del Museo.

Lucina sp.

Un modello interno trovato a Parlascio e conservato nel Museo non è specificamente determinabile.

Gen. **Diplodonta** Bronn.

Diplodonta rotundata Mng.

Di questa specie il Museo di Pisa possiede quattro modelli interni provenienti da Casciana.

Gen. **Cardium** Linn.

Cardium hians Brc.

Tre bei modelli mostranti nettamente la parte posteriore beante, le coste radiali oblique fra cui altri minori se ne frappongono, ne ho rinvenuto a Sogliole.

Cardium edule Linn.

Un esemplare ben conservato con una delle valve ed il modello interno completo, fu da me trovato nelle cave di San Frediano.

Riferisco pure a questa specie, del resto punto commune, un' impronta esterna trovata a Nugola.

Cardium cfr. **tubercolatum** L.

Non sono ben certo di potere riferire a questa specie un modello interno di notevoli dimensioni con non meno di 30 coste radiali oblique, raccolto pure esso a San Frediano.

Cardium sp.

Sono specificamente indeterminabili due modelli interni provenienti l' uno da Casciana, l' altro da Parlascio. (M).

Gen. **Venus** Linn.

Venus umbonaria Lam.

A Nugola ho trovato con notevole frequenza i modelli interni di questa specie assai tumida ed inequilaterale, a seno paleale grande e profondo che si osserva pure nei modelli.

Venus laevis d' Orb.

Tre bellissimi modelli riferibili a questa specie provenienti da Parlascio fanno parte delle collezioni del Museo di Pisa.

Venus sp.

Molti altri modelli interni del gen. *Venus* ma non determinabili specificamente provengono da Nugola, da San Frediano e Parlascio.

Gen. **Arcopagia** d' Orb.

Arcopagia sp.

Due modelli interni di questo genere molto vicino alle *Tellinae* provengono da Parlascio e fanno parte delle collezioni del Museo.

Gen. **Panopaea** Ménard

Panopaea Faujasii Ménard

Un grosso modello interno di questa specie aperta a tutte due le parti, mi fu favorito dal sig. Tardi di San Frediano, nelle cui cave fu rinvenuto.

Gen. **Teredo** Linn.

Un modello interno proviene da San Dalmazio, due frammenti in migliore stato li ho raccolti a Nugola.

ARTHROPODA

CRUSTACEA

Gen. **Balanus** auct.

Balanus balanoides Ray.

Un solo esemplare alto circa 2 cm. proviene da Parlascio. (M).

Balanus perforatus Brug.

Ho raccolto a San Frediano un piccolo esemplare alto circa 7 mm. di questa specie. La forma sua è tubolosa piuttosto che conica e con apertura ristretta e di forma ovata.

Balanus tulipiformis Ellis.

Un individuo alto 30 mm. colla base del diametro di 28 mm. l'ho raccolto ad Orciano. Esso sta sopra una valva di *Ostrea lamellosa.* Vi si vedono abbastanza distintamente le perforazioni delle pareti e dei radii, ma nulla rimane dell' opercolo.

Balanus concavus Darw.

Ho trovato ad Orciano due esemplari di questa specie; uno di essi è assai bene conservato e mostra una forma conica, un' apertura di media grandezza con un dente molto sporgente dalla parte della carena, e linee radiali distinte sugli scudi, carattere distintivo di questa specie. Il colore ne è roseo. Le pareti sono perforate, non così i radii.

VERMES

CHETOPODA

Gen. **Serpula** Linn.

Serpula sp.

Un piccolo esemplare di un tubo a sezione più o meno quadrato e ravvolto a spirale con una depressione o solco longitudinale che divide la parte superiore del tubo in due lobi rilevati, proviene da Parlascio. (M).

Un altro tubo diritto, lungo 17 mm., e del diametro di 3 mm. con accenno manifestissimo della divisione in successivi anelli, l' ho raccolto a San Frediano.

ECHINODERMATA

ECHINOIDEA

Gen. **Cidaris** Lam.

Cidaris tessurata Mgh.

Di questa elegantissima forma si trovano a San Frediano numerosissimi radioli. Più raramente si rinvengono poi anche delle placche; due ne ho trovate a San Frediano; parecchie di Parlascio appartengono al Museo di Pisa che possiede pure un bellissimo benchè piccolo esemplare intero di questa specie; questo esemplare proviene da Parlascio e misura 9 mm. di diametro per 5 di altezza. Sono benissimo distinguibili tutte le piccole placche e tutti i tubercoli, come pure le aree ambulacrali ed interambulacrali. Anche ad Orciano ne ho raccolto un radiolo.

Cidaris Münsteri Sism.

Unici rappresentanti di questa specie sono cinque radioli trovati ad Orciano; uno di essi presenta ben conservata la faccetta articolare, gli altri sono spezzati.

Gen. **Echinus** Linn.

Echinus Lamarcki d'Orb.

Un solo esemplare di questa specie appartenente al Museo di Pisa e proveniente da Parlascio fu spedito al prof. Taramelli per studio, onde non potei vederlo.

Echinus sp.

Un esemplare di 65 mm. di diametro e 36 di altezza, trovato alle cave di San Frediano e gentilmente cedutomi dal sig. Tardi, è disgraziatamente così eroso alla superficie, che, pure essendo un bell' esemplare e mostrando nettamente la distinzione fra le aree ambulacrali e le interambulacrali, tuttavia non è specificamente determinabile.

Gen. **Psammechinus** Ag.

Psammechinus Spadae Dr.

Anche l' unico esemplare di tale specie che possedeva il Museo di Pisa e che proveniva da Parlascio fu mandato al prof. Taramelli.

Gen. **Echinocyamus** van Phelsum.

Echinocyamus pusillus Ag.

Provengono dalle cave di San Frediano i cinque esemplari che ho raccolti di questa bella e piccola specie. Sono ben conservati e con caratteri ben manifesti.

Echinocyamus tarentinus Lk.

Di questa specie dalla precedente di ben poco diversa, ma più depressa e più ovata, provengono da San Frediano quattro begli esemplari. (M).

Echinocyamus ovatus Ag.

Un unico esemplare ma bellissimo con tutti i tubercoletti conservati e apertura anale e boccale assai ravvicinate, proviene da Parlascio e fa parte delle collezioni del Museo.

Gen. **Clypeaster** Lk.

Clypeaster pliocenicus Seg.

Un bellissimo esemplare appartenente al Museo, di dimensioni assai ragguardevoli, proviene da Pomarance.

Clypeaster sp.

Riferisco al gen. *Clypeaster* per la forma caratteristica dei tubercoli, una unica placca rinvenuta a San Dalmazio.

Gen. **Spatangus** Klein.

Spatangus sp.

Sono da riferire al gen. *Spatangus* sei piccoli frammenti di placche provenienti da Parlascio e appartenenti al Museo di Pisa; così pure cinque grandi frammenti di guscio (di cui tre presentano assai bene distinte le aree ambulacrali) che raccolsi a San Dalmazio. Un altro frammento pure di Spatango comprendente due porzioni di aree ambulacrali ed una intermedia interambulacrale l' ho raccolto a Belvedere.

COELENTERATA

ANTHOZOA

Gen. **Cladocora** Ehrenbg.

Cladocora sp.

I calcari ad *Amphistegina* sono in molti punti ricchi di Cladocore, ma queste mancando quasi sempre della muraglia non riescono che molto dubitativamente determinabili per riguardo alla specie. Esemplari numerosi ne ho raccolto a Pozzuolo ove le *Cladocorae* sono i fossili predominanti, a Belvedere, a San Frediano, a Pomarance ed a San Dalmazio.

Gen. **Ceratotrochus** Edw. et H.

Ceratotrochus duodecim-costatus E.

Un esemplare meravigliosamente conservato colle dodici coste rilevate e ben visibili ornate di finissime spine e con setti numerosi, proviene da Parlascio (M).

Gen. **Flabellum** Lesson

Flabellum sp.

Questo genere è comunissimo ma disgraziatamente è sempre privo della muraglia, per cui non riescono gli esemplari specificamente determinabili. Molti ne ho raccolti a Nugola, a San Dalmazio, Pozzuolo, Belvedere, San Frediano e Parlascio.

PROTOZOA

FORAMINIFERA

Importantissima parte prendono alla costituzione dei calcari ad *Amphistegina* questi organismi minuscoli. Molti generi, moltissime specie di foraminiferi si rinvengono in questi calcari. Senza occuparmi in questo lavoro dello studio particolareggiato dei foraminiferi, studio che sarà oggetto di un' altra nota che già sto preparando, dirò soltanto che i generi più frequenti che si trovano nei calcari ad *Amphistegina,* sono, come potei rilevare sia da molte sezioni microscopiche fatte, sia dall' esame microscopico dei detriti di tale roccia, i seguenti: *Polystomella* (e fra esse è frequentissima la *P. crispa), Globigerina, Rotalia, Rosalina, Triloculina, Textularia, Pulvinula.* Sopra ogni altro poi abbonda il gen. *Amphistegina* che per la grande prevalenza sua dà il nome a tale calcare, Di questo genere conviene che mi intrattenga qui alquanto.

Questo foraminifero fu dall' Aldrovandi (1) distinto colle denominazioni di *Triticites* e *Congeries pedis humani;* il Targioni-Tozzetti (2) di poi lo chiamò Lente o Lenticola, denominazione che gli fu dal Pilla (3) più tardi mantenuta. Il Soldani (4) dice che tale fossile appartiene agli Ammoniti o Nautili striati minutissimi. Fu solo più tardi il prof. Meneghini (5) che, studiando tale fos-

(1) Aldrovandi U. — *Musaeum Metallicum.* Bononiae 1648.

(2) Targioni-Tozzetti G. — *Relazione di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana.* Firenze 1768-79.

(3) Pilla L. — *Osservazioni sull' età della pietra lenticolare di Casciana nelle colline pisane.* Roma 1848.

(4) Soldani A. — *Saggio orittografico.* Siena 1780.

(5) V. collezioni del R. Museo Geologico di Pisa.

sile raccolto a San Frediano e Parlascio, lo ascrisse al genere *Nummulites*, e vi trovò tali caratteri da formarne una specie nuova, la *N. Targionii*.

Il prof. Meneghini studiando i fossili della Sardegna (1) nell'istituire per una nummulite dei terreni neogenici Sardi la nuova specie *N. Lamarmorae*, dice che questa è assai vicina alla *N. striata*, ma molto più alla *N. Targionii* di Parlascio e San Frediano, quantunque i setti della *N. Targionii* siano molto più obliqui di quelli della *N. Lamarmorae*. Nota pure che la forma ne è variabile ma sempre lenticolare, a bordi taglienti e con ombilico prominente. Dice anche che tale specie è da Fichtel e Mohl descritta col nome di *Nautilus mammilla*.

Nel 1874 il dott. Manzoni (2) affermava in alcuni suoi studi sulla posizione stratigrafica del calcare lenticolare, che la pretesa *Nummulites Targionii* Mgh. non è una Nummulite. Nello stesso anno vedeva la luce un lavoro del Seguenza (3) in cui si diceva doversi la *Nummulites Targionii* Mgh. rapportare al genere *Amphistegina* e che probabilmente era l'*Amphistegina vulgaris* d'Orb. Successivamente nel 1880 il dott. Manzoni in una memoria pubblicata dalla Società Toscana di Scienze Naturali (4) diceva che l'*Amphistegina* del calcare lenticolare di Parlascio e San Frediano è l'*Amphistegina Hauerina* d'Orb.

Il genere *Amphistegina* fu dal d'Orbigny (5) fondato sopra esemplari fossili del bacino di Vienna e su taluni esemplari viventi; come caratteri principali distintivi del genere egli diede i seguenti: Conchiglia lenticolare, inegualmente rigonfia con un corpo a foggia di bottone saliente al centro delle due facce, formata dall'avvolgimento spirale di due specie di logge *(cellules)* che alternano insieme, di cui le une occupano tutta una faccia opposta della conchiglia, le altre riempiono gli spazi che rimangono della seconda faccia, presentando così da un lato setti

(1) La Marmora A. — *Voyage en Sardaigne*. Turin. 1857. Tome II, pag. 625.

(2) Manzoni A. — *Note ad un viaggio in Italia del dott. Th. Fuchs*. Bull. d. R. Comitato Geologico Italiano, 1874.

(3) Seguenza S. — *Sulla relazione di un viaggio in Italia del dott. Th. Fuchs*. Bull. R. Comit. Geol. Italiano, 1874.

(4) Manzoni A. — *Echinodermi fossili pliocenici*. Memorie, Soc. Tosc. Sc. Nat. Vol. IV, fasc. 2.° 1880.

(5) D'Orbigny A. — *Foraminifères de Vienne*. 1825.

semplici radiali, dall' altro setti biforcati. Lo Zittel [1] a questi caratteri dati dal d' Orbigny aggiunge i seguenti: Loggia iniziale centrale grande *(grosse centrale Embryonalkammer)*, circondata da 4 a 7 giri spirali divisi da setti in molte logge; logge comunicanti fra loro per una fessura lunga e stretta posta al bordo settale interno della faccia inferiore; conchiglia perforata dappertutto da fini canalicoli tranne nella parte centrale a bottone, nella parte mediana commune dei giri (cordone dorsale) e nelle pareti dei setti ove è compatta; setti composti di due foglietti saldati che di rado lasciano spazio visibile fra di loro; assenza di un sistema canalifero che le avvicina di più alle *Rotaline* che alle *Nummuliti*. Per vedere la bifidità dei setti consiglia di consumarne accuratamente con un acido la superficie.

Si trattava adunque di vedere se il fossile del calcare lenticolare presentava tutti questi caratteri per potersi ascrivere al genere *Amphistegina*.

Cominciando dai caratteri che si possono rilevare col semplice esame esterno della conchiglia, riscontransi bensì nel fossile di Parlascio (V. Tav. XI, fig. 1, 1 *a*), la forma lenticolare, e l' ineguale rigonfiamento centrale sulle due faccie, ma per quante ricerche accurate abbia fatte sopra oltre 300 esemplari non ho potuto mai riscontrare nè setti bifidi nè logge alternanti. Senza stare qui a parlare partitamente dei vari sistemi che ho seguito per potere vedere i setti, che senza artifici sono difficilmente osservabili, sistemi di cui già ho parlato in una mia breve nota precedente [2], mi limiterò a dire che nessuno dei setti mi comparve mai bifido; inoltre il loro andamento era affatto diverso da quelli della vera *Amphistegina Haueri;* giacchè in questa, sopra la faccia meno convessa, i setti giunti circa a due terzi dal bottone centrale si incurvano bruscamente per poi biforcarsi, invece negli esemplari da me esaminati i setti si presentano costantemente di poco incurvati ed uniformemente in tutta la loro lunghezza. Nella *Amphistegina Haueri* inoltre sull' altra faccia i setti non sono più bifidi, ma fra l' uno e l' altro di essi vi è un accenno di un piccolo setto secondario. Invece nella

(1) Zittel A. — *Handbuch der Paleontologie.* München 1876.

(2) De Amicis G. A. — *L'Amphistegina del calcare lenticolare di Parlascio.* Proc. verb. Soc. Tosc. Scienz. Nat. 20 maggio 1885.

mia di Parlascio tutte e due le facce sono perfettamente eguali senza accenno alcuno a setti secondari.

Nè si può il fossile in esame riferire all'*Amphistegina vulgaris* d'Orb., come vorrebbe il Seguenza, giacchè anche questa, come si vede chiaramente dalla figura ricavata dal modello in gesso N.° 40 della collezione del d'Orbigny (V. Tav. XI, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*), presenta setti bifidi per quanto sia di forma ben diversa dall'*Amphistegina Haueri*, ed i setti suoi così dell'una che dell'altra faccia abbiano andamento diversissimo.

Per questi caratteri cominciai a dubitare che il fossile del calcare lenticolare non fosse una *Amphistegina*. Intanto nel consultare diverse opere mi occorse di leggere una memoria del De la Harpe (¹) ove in una nota parla di *Amphisteginae* e dice che osservando al microscopio l'*Amphistegina* del bacino di Vienna vi si riscontrano senza difficoltà i caratteri che il d'Orbigny attribuisce a tal genere; mentre l'*Amphistegina Targionii* (*Nummulites Targionii* Mgh.) della pietra lenticolare di Toscana si mostra tutto affatto diversa. Ivi i setti non si biforcano, e la sezione longitudinale così come le due facce della conchiglia sono simili a quelle di una piccola *Nummulite* a lati leggermente ineguali ed a setti lunghi ed arcuati. La conoscenza di questa nota di un così accurato osservatore e perfetto conoscitore di tali esseri, veniva sempre più a confermarmi nell'idea che non si trattasse di una *Amphistegina*. Dietro l'osservazione del De la Harpe della somiglianza esterna del fossile in esame colle *Nummuliti* mi venne desiderio di vedere se alle *Nummuliti* realmente poteva riferirsi. Con ispeciali artifizi di cui già nella succitata mia nota tenni parola, ottenni le sezioni della *Amphistegina Targionii;* esaminandole di poi al microscopio e confrontandole con sezioni di vere *Nummuliti* tolte alle collezioni del Museo di Pisa trovai molte differenze così nelle sezioni longitudinali come nelle trasversali. Nelle mie sezioni longitudinali il numero dei giri risulta comparativamente minore che nella maggior parte delle Nummuliti delle stesse dimensioni; il sistema canalifero in molti casi non è distinguibile; i setti appaiono più ricurvi ed allungati e non giungono a toccare la parete del giro precedente più interno: le logge sono più grandi.

(¹) De la Harpe Ph. — *Étude des Nummulites de la Suisse.* Geneve 1881.

Così pure nelle sezioni trasverse, l'*Amphistegina Targionii* presenta un numero minore di giri e quindi questi sono più allontanati; di più sono maggiormente inequilaterali.

Un' altra cosa potei osservare tanto nelle sezioni mie trasversali come nelle longitudinali; l' esistenza costante in tutti gli esemplari di una loggia centrale perfettamente sferica di ragguardevoli dimensioni che pare non coordinarsi affatto alla forma ed allo svolgimento successivo della spira (V. Tav. XI, fig. 3, 3 *a* 3 *b*). Nelle Nummuliti si ha bensì in una metà circa delle forme la presenza di una loggia centrale, ma essa si presenta sempre come principio della spira, ed è costantemente di dimensioni minori che negli esemplari di Parlascio e San Frediano.

Un ultima e più notevole differenza ho potuto osservare confrontando le sezioni trasversali dell'*Amphistegina Haueri* con quelle della *Targionii*. In quella (V. Tav. XI, fig. 4), si osserva che le lamine costituenti i giri si presentano traversate da innumerevoli e sottilissimi tubetti assai ravvicinati, e che spesso nella direzione dell' asse maggiore dalle lamine stesse si staccano da una parte delle più piccole lamelle aventi pure esse la stessa struttura tutta cribrata da tubi e che formano unendosi all'altro lato della lamina stessa delle cavità di varia forma.

Invece osservando la *Amph. Targioni* essa appare ben diversa. In luogo di aversi le lamine traversate dai canalicoli, esse appaiono costituite da altrettante finissime e numerose lamelle parallele alla superficie esterna; di tali lamelle riuscii a contare fino a 25 a costituire le lamine spirali principali. Questa particolarità si può osservare nelle annesse figure (V. Tav. XI, fig. 3, 3 *a*, 6) di sezioni trasverse ricavate al microscopio le une con un ingrandimento di circa 350 diametri, l' altra con un ingrandimento di poco più di 600 diametri. Altra cosa ancora si può osservare nella sezione trasversa, cosa essa pure espressa nella annessa figura (V. Tav. XI, fig. 6), l'esistenza cioè di canali veri e propri, giacchè come tubi si comportano al microscopio, che partono dalla camera centrale irradiando ma non in tutte le direzioni; essi sono poco numerosi, abbastanza lontani l' uno dall' altro e diretti solo secondo l' asse minore della conchiglia, mentre non se ne trovano nella direzione dell' asse maggiore; inoltre non raggiungono mai la superficie esterna, ma giunti alla metà circa

dello spessore della terza lamina interna, si perdono d'occhio, nè più si riscontrano nei giri più esterni.

Altra particolarità pur degna di nota si è che osservando a più forte ingrandimento, 600 diametri circa, una sezione trasversa della *Amphistegina Targioni,* si vedono dalle lamine spirali staccarsi delle lamine più sottili che si ripiegano arcuandosi e raggiungono le lamine vicine cui si appongono per renderle più grosse (V. Tav. XI, fig. 7).

Inoltre una sottilissima sezione del guscio dell' *Amphistegina Haueri* condotta parallelamente alla superficie esterna, mi ha mostrato (V. Tav. XI, fig. 5) con un ingrandimento di circa 600 diametri un numero grandissimo di piccoli fori rotondi; mentre un analoga sezione della *Targionii* osservata prima collo stesso ingrandimento, e poi perfino anche con un obbiettivo ad immersione che dava un ingrandimento di 1060 diametri, non mi ha mostrato perforazioni di sorta.

Adunque l' *Amphistegina Targionii* differisce dalle vere Nummuliti come pure dalle vere *Amphisteginae,* prendendo a tipo di queste l' *Amph. Haueri;* però si avvicina molto più a queste che a quelle. Si sarebbe potuto per questo fossile fare un genere nuovo, ma non avendolo fatto il compianto e chiarissimo De la Harpe, per consiglio anche del mio maestro prof. Meneghini, mi astengo dal proporlo; invece si potrà ampliare la frase caratteristica del gen. *Amphistegina* per comprendervi anche il fossile di Parlascio e San Frediano.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. A. Spaccato geologico condotto da Poggio ai Frati alle Panzane.
„ B. „ „ „ da Pomarance alla Rocca di Sillano.
„ 1. Amphistegina Targionii Mgh. (Ingrandim. 30 diam.).
„ 1 *a*. „ „ (veduta di profilo) (ingrand. 30 diam.).
„ 2. 2 *a*. 2 *b*. Amphistegina vulgaris d' Orb.
„ 3. 3 *a*. 3 *b*. Amphistegina Targionii Mgh. (Sezioni trasverse e longitudinale).
„ 4. Amphistegina Haueri d' Orb. (Sezione trasversa; ingr. 350 diam.).
„ 5. „ „ (Sezione del guscio parallela alla superficie esterna. Ingrandim. 600 diam.).
„ 6. Amphistegina Targionii Mgh. (Sezione trasversa. Ingr. 350 diam.).
„ 7. „ „ (Sezione trasversa. Ingr. diam. 600).

GIUSEPPE RISTORI

CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE

SUL

VALDARNO SUPERIORE, SUI DINTORNI D' AREZZO

E SULLA

VAL DI CHIANA

Fin dall' inverno del 1884 impresi, dietro consiglio del Prof. Carlo De-Stefani a fare delle escursioni nel Valdarno superiore e nei dintorni della città d' Arezzo, indi nella Val d' Ambra e ultimamente nella Val di Chiana, allo scopo non solo di rendermi più esatto conto di quelle località riguardate sotto l' aspetto geologico; ma anche per raccogliervi fossili e più specialmente conchiglie lacustri, della cui ricerca mi aveva espressamente incaricato il Prof. Cesare D' Ancona. In tutte queste escursioni, che si succedettero a brevi intervalli, non mancai di fare molte osservazioni geologiche e di notare nel mio taccuino quelle che mi parvero maggiormente importanti; tanto che oggi, rileggendo tutte quelle note ed esaminando accuratamente le raccolte da me fatte, stimai non del tutto inutile coordinare quei miei poveri studi, a fine di poterne trarre le necessarie conseguenze e richiamare su di essi l' attenzione dei geologi: poichè da quello che potei leggere nei libri ed ascoltare nelle lezioni e nelle conversazioni scientifiche, mi è sembrato che non tutti sieno d'accordo sulle vicende geologiche, a cui andarono soggetti quei paesi.

Le conclusioni, che fin d' ora prometto di trarre da ciò, che potei osservare, saranno la necessaria e più logica conseguenza

di fatti, i quali si possono sempre da chiunque constatare; poichè scevro da ogni preconcetto, esaminai e raccolsi materiali e notizie al solo scopo di fare uno studio coscenzioso. Non saprei, però, chiudere queste poche righe d' introduzione senza ricordare nuovamente gli egregi professori Cesare D'Ancona e Carlo De-Stefani, che con consigli ed aiuti mi incoraggiarono a questi studi, e tanto contribuirono accicchè riuscissero il meno peggio possibile.

CRETA ED EOCENE

I terreni più antichi, che si incontrano nelle regioni qui prese in esame, si devono in piccola parte riferire al Cretaceo superiore, per la massima ai diversi piani dell' Eocene. Questi terreni costituiscono quasi esclusivamente i monti e le catene montuose, che limitano il Valdarno superiore, i dintorni della città di Arezzo, e parte anche della Val di Chiana specialmente dalla parte di Sud-Ovest.

Delle due catene montuose, che limitano l' una a Nord-Est l' altra a Sud-Ovest e Nord-Ovest il bacino del Valdarno superiore, presenta maggiore interesse per il geologo quest' ultima; poichè nella prima sono talmente sviluppate le arenarie, che non lasciano, altro che in minima proporzione, accessibili le formazioni degli alberesi, dei galestri e del calcare nummulitico, e se si eccettuano gli affioramenti della pietra forte che si veggono comparire fra il torrente Vicano e il torrente Marnia, ed i calcari alberesi e nummolitici che compariscono nella porzione più a Sud-Ovest della Sieve poco o nulla è da dirsi intorno alla sua costituzione geologica, la quale si presenta assai uniforme. Infatti tanto alla base di quella catena, quanto nelle più alte vette, non si scorgono che arenarie in stratificazioni assai regolari e con un inclinazione dai 12 ai 15 gradi, diretta da Nord-Est a Sud-Ovest. Le arenarie, come generalmente accade, non presentano fossili all' infuori di qualche impronta di *Chondrites* e di residui vegetali carbonizzati, a cui si dà il nome di Stipite. Tale uniformità viene interrotta alla Croce dei Fossi presso monte Drago, ove sono state da una profonda frana, messi allo

scoperto i galestri, le argille scagliose e gli alberesi e più a Sud alla Querce, al Nibbio, al Cocollo, e finalmente a Poggio di Loro, ove emergono i calcari alberesi schistosi (sasso coltellino). Quest' ultime formazioni al pari delle arenarie sono prive di fossili, e solo i calcari alberesi ci presentano qualche impronta di fucoide. Gli strati sono alquanto più inclinati di quelli delle arenarie, hanno una quasi identica direzione, e non è dato scorgere in nessun punto le formazioni ad essi sottostanti. È probabile però che riposino sul calcare nummulitico o alternino con esso, come si vede nell' opposta catena montuosa del Chianti, la quale ci presenta una costituzione geologica molto simile. Una prova di ciò la possiamo avere portando il nostro esame nella porzione dei suddetti monti di Pratomagno, la quale si volge a Nord e si congiunge coll' Appennino del Mugello. Essa mostra i suoi fianchi profondamente erosi dal fiume Sieve e dai suoi affluenti di sinistra, ed è quindi facile vedere la successione delle formazioni nel modo suesposto, ed il calcare nummulitico vi si rinviene in posto giacente sulla pietra forte, la quale contenendo impronte di Inocerami di Ammoniti ed altri fossili è stata giustamente riferita al Cretaceo superiore, oppure sui calcari alberesi o con essi alternante. Queste condizioni geologiche si ripetono, come è detto, nella catena del Chianti e nelle sue propaggini, che limitano il Valdarno superiore a Nord-Ovest, ed è qui che si può vedere non interrotta la successione degli strati dalle arenarie al calcare nummulitico, e misurarne le direzioni ed inclinazioni. I luoghi, che mi hanno specialmente offerta tale possibilità sono i seguenti: Cavriglia, Monte Murlo, Lucolena, Monte Lisoni e a Nord-Ovest Monte Scalari: quivi ho anche raccolti numerosi saggi di calcare nummulitico fossilifero, in cui si veggono oltre le Nummuliti, alcuni resti di *Cidaris* difficilmente determinabili. A Cavriglia poi nel nummulitico non è raro rinvenire denti di Squalo, i quali sono pure frequenti in quello stesso terreno a Pontassieve, ed io stesso ne ho raccolti anche in altre località, di cui avremo luogo di parlare.

L' inclinazione degli strati costituenti le suindicate formazioni và crescendo dalle arenarie [1] ai calcari alberesi, e special-

[1] L' inclinazione delle arenarie raggiunge un' angolo di 12 gradi e la direzione è Nord-Est, Sud-Ovest.

mente a quelli sottostanti al nummulitico, i quali spesso si mostrano quasi raddrizzati. Essa inclinazione unitamente alla direzione della medesima, che costantemente si mantiene, mostra all' evidenza, che desse formazioni con quelle simili della catena di Pratomagno costituiscono un sinclinale, su cui si adagiarono le argille e le sabbie plioceniche del Valdarno snperiore.

Le condizioni stratigrafiche suindicate si ripetono anche nei monti che cingono da ogni parte la pianura aretina, e qui pure le arenarie, i galestri e i calcari costituiscono il sottosuolo, su cui si veggono riposare le ghiaie e le sabbie quaternarie di quella località. Anche qui sono prevalenti le arenarie eoceniche, che riposano o sui calcari alberesi o sui galesti o sul calcare nummulitico, il quale si mostra sviluppatissimo presso il Castello di Capolana, e si estende dal torrente Bregine a S. Martino sulla destra dell'Arno, Gli strati considerevoli per spessore affiorano in più luoghi ed io raccolsi numerosi saggi di quel calcare ove si vedono in gran numero le Nummuliti, e potei anche constatare la serie stratigrafica delle diverse rocce e formazioni, messa allo scoperto dalle profonde erosioni operate dal torrente Faltoniano. Eccone la successione: *Arenarie a cemento calcareo* (pietra forte [1]) *con impronte di Nemertiliti, Alberese compatto e Calcare nummulitico con strati inclinati dai 28 ai 30 gradi, Arenaria macigno con la solita inclinazion di 12 a 15 gradi e la solita direzione Nord-Est, Sud-Ovest.* In questo calcare nummulitico, oltre alle Nummuliti, si rinvengono anche denti di Squalo appartenenti per lo più ai generi *Oxyrhina* e *Lamna,* come la maggior parte di quelli, che si raccolgono abbondanti nel nummulitico a Pontassieve e a Cavriglia.

Lo stesso posso dire di tutti gli altri monti, che cingono all' intorno la pianura aretina non che dei piccoli rilievi, che sorgono qua e la ad interromperla: essi infatti hanno un identica costituzione geologica cioè arenarie, galestri, alberese, nummulitico, e quindi si può giustamente ritenere che si tratti di una sola e continua formazione, la quale costituisce il sottosuolo di essa pianura e i monti che la limitano. Che quei rilievi contradistinti nella carta topografica coi nomi Campolucci, Patri-

[1] È molto probabile che questa *pietra forte* appartenga al Cretaceo superiore; giacchè vi si scorgono *Nemertiliti* e altre impronte di organismi assai problematici, in tutto simili a quelli della pietra forte di Monteripaldi e di Pontassieve.

gnone, S. Cecilia, Montioni, Pratantico, S. Maria, Maccagnolo, Puglia, ed il colle stesso ove è fabbricata la città, siano la continuazione materiale dei monti che quasi da ogni parte cingono la pianura suindicata, non solo lo provano la identità mineralogica delle rocce e la loro successione stratigrafica; ma anche la direzione e inclinazione degli strati.

Le condizioni geologiche, che abbiamo riscontrate nei monti limitanti il Valdarno superiore e la pianura aretina si ripetono con varianti di poca importanza, dovute allo sviluppo maggiore o minore dell' una o dell' altra formazione, anche per i monti di Chiani, Poggiale, Civitella, Ciggiano, Monte S. Savino, Calcione fino a Rigomagno, i quali cingono a Nord-Ovest e Sud-Ovest e limitano le formazioni plioceniche, che alla lor volta includono le quaternarie costituenti la pianura della Chiana. Lo stesso si dica per i monti che più ravvicinati includono le sabbie e le argille plioceniche della Val d'Ambra: infatti i monti di Galatrona, di S. Leolino, di Duddova, di Monte Benichi sulla sinistra del fiume Ambra; di Rapale, di Sogna, di Calcinaja, di Capannole e S. Pancrazio sulla destra, presentano uno sviluppo prevalente delle arenarie con inclinazione e direzione di strati eguali a quelle fin ora trovate nella catena del Chianti sul versante dell'Arno, della quale sono essi monti una più o meno diretta continuazione. Le arenarie al solito riposano sui galestri, sugli alberesi, sul calcare nummulitico, il quale si vede sviluppatissimo a Pogi. Il calcare alberese che in questa regione sottostà costantemente al nummulitico, presenta i suoi strati fortemente inclinati. Essendo poi esso calcare inquinato da sostanze ferruginose ha un colore rosso ruggine dovuto forse all'azione delle acque meteoriche, che hanno ridotto i sali di ferro in esso contenuti allo stato di idrati, o alle emanazioni di acque minerali ferruginose, che tutt' ora si incontrano assai frequenti in quella località. In questo calcare alberese non mancano le solite impronte di *Chondrites* ed altre fucoidi ed io ne ho raccolti esemplari bellissimi a Poggiana ed a Pogi.

MIOCENE

Anche il terreno miocenico ha i suoi rappresentanti nei paesi, di cui qui ci occupiamo, e il rinvenimento da me fatto

di fossili riferibili a quel periodo geologico ne afferma l'esistenza. Prima d'ora i dintorni del Valdarno superiore, della città d'Arezzo e della Val di Chiana toscana, non avevano dato altri fossili, i quali si potessero riferire al miocene, all'infuori d'una porzione di tronco sicilizzato appartenente alla *Raumeria Cocchiana* Caruel., che fu rinvenuta in un torrente presso la villa di S. Mezzano, ove l'avevano certamente trascinata le acque, che scendono dalla catena di Pratomagno e più precisamente dalla porzione di essa che si estende da Vallombrosa al Varco di Reggello. Quel fossile fu studiato dal prof. Teodoro Caruel, e attualmente fa parte della collezione paleontologica del Museo fiorentino: fu però allora riferito al Cretaceo; ma da che simili fossili si ritrovarono anche nei terreni miocenici, non è qui fuori di luogo pensare che anche questo nostro appartenga a quel periodo geologico. Oltre a ciò è probabile che sia miocenico anche un pezzetto di calcare contenente un modello interno di *Murex* ed un *Pecten* trovato nelle argille plioceniche di Renacci, presso S. Giovanni valdarno, dal sig. Giov. Batta. Ciantini, e donato al museo dell'Accademia del Poggio residente in Montevarchi. Quei due resti fossili quando furono raccolti non erano certamente in posto e questo ce lo prova il rotolamento da essi sofferto e la natura della roccia, a cui aderiscono e da cui sono compenetrati. Essi unitamente al pezzo di roccia calcare furono a mio credere trascinati nel lago valdarnese, e coinvolti nei suoi depositi, dai torrenti dopo avergli strappati ai monti vicini. La natura di quel calcare poi concorre ad accrescere la probabilità che quei fossili appartengano al Miocene; giacchè una roccia simile non si trova che nel monte della Verna a rappresentarci per l'appunto il terreno miocenico; mentre gli altri piani geologici, che in esso monte si incontrano, si mostrano costituiti da formazioni identiche a quelle della catena di Pratomagno ed aventi eguali inclinazioni e direzioni di strati. A questo si aggiunge ora il rinvenimento fatto, durante le mie escursioni nei dintorni della città d'Arezzo e nella Val d'Ambra di ciottoli costituiti da un calcare gialliccio cristallino, che mi colpì per la sua quasi perfetta rassomiglianza con quello a Briozoi del Monte della Vena, ultimamente illustrato dal dott. Vittorio Simonelli [1]. Le località ove io raccolsi quei ciottoli

[1] Simonelli — *Il monte della Verna e i suoi fossili.* Bull. soc. geol. ital. Vol. II, anno 1883, fasc. 3.°

costituiti da un vero e proprio calcare a Briozoi, furono nei dintorni d'Arezzo il Torrente Faltoniano ed i Colli di Capolona e nella Val d' Ambra Pogi ove si mostrano tanto sviluppati i calcari alberesi e il nummulitico, di cui ho già parlato. Queste due località distano assai l' una dall' altra e appartengono a due sistemi di monti diversi; giacchè la prima località si rannoda colle propaggini più a Sud della catena di Pratomagno e coi monti del Casentino; mentre la seconda è in continuazione diretta colla catena chiantigiana. Quei ciottoli, che così ho chiamato per la loro forma rotondeggiante, ma che esaminati attentamente non son altro che pezzi di roccia di poco distaccati dallo strato, e solo un poco corrosi nei loro angoli per un non lungo rotolamento, e forse più per l' azione delle acque meteoriche, provengono probabilmente dai monti circonvicini; poichè le località ove io gli ritrovai sono così solitarie e distanti da vie facilmente accessibili, da non potersi in verun modo ammettere che l' uomo ve gli abbia trasportati da formazioni lontane. Non nego del resto come non abbia potuto trovare la roccia in posto: forse la causa che rese infruttuose le mie più diligenti ricerche, deve attribuirsi alla vegetazione boschiva folta e non interrotta, che cuopre ambedue quei luoghi.

Dissi che questo calcare era in tutto simile a quello a Briozoi della Verna ritrovato in posto dal dott. Vittorio Simonelli e da esso riferito al Miocene superiore (piano Tortoniano). Questa mia affermazione è ampiamente giustificata dai fossili inclusi in quei due calcari di località così discoste fra loro, ma appartenenti a piani geologici fra loro corrispondenti. Infatti essi fossili sono quasi identici, come si può vedere dai due seguenti elenchi:

Fossili del calcare a Briozoi del Monte della Verna [1]	Fossili del calcare a Briozoi di Capolona e di Pogi
1. *Cellepora* sp. ind.	1. *Cellepora* [2] sp, ind.
2. *Cidaris caryophylla* Sim.	2. *Cidaris* [3] sp. ind.
3. *Conocrinus* sp. ind.	3. *Conocrinus* sp. ind.
4. *Ostrea* sp. ind.	4. *Ostrea* sp. ind.
	5. *Pecten* sp. ind.

[1] Simonelli — *Il Monte della Verna e i suoi fossili* (Estr. dal Boll. della Soc. geologica italiana. Vol. II, anno 1883, fasc. 3°

[2] Le Cellepore presentano grande rossomiglianza con quelle che si veggono nel calcare della Verna, tanto che si può ritenere, che appartengano a specie forse identiche.

[3] Credo che anche il solo radiolo di *Cidaris* che si vede su uno dei pezzi del

I fossili però che maggiormente contribuiscono a farci ritenere questi due calcari appartenenti ad una formazione contemporanea, sono i numerosi resti di *Crinoidi,* appartenenti al genere *Conocrinus,* i quali se si tolgono le *Cellepore,* e qualche raro frammento di *Ostrea* e di *Pecten* e di *Cidaris,* gli riempiono quasi totalmente.

Del resto, come si vede dall' elenco, questi fossili sono scarsi e in uno stato di conservazione tale da non permettere di farne un esatta determinazione specifica; tuttavia non mancano certamente d' importanza; poichè bastano a fornirci argomenti giusti e positivi per dimostrare l' unità e la connessione, che i terreni miocenici delle località qui prese in esame, hanno con quelli della Verna e più generalmeute con quelli dell' appennino toscano, di cui orograficamente e geologicamente parlando i monti limitanti il Valdarno superiore e la Val di Chiana, sono immediate propaggini, che come già dissi subirono i medesimi mutamenti e vicissitudini geologiche, le quali valsero a fargli identici nelle loro formazioni, e a farceli oggi riconoscere tutti quanti appartenenti ai diversi piani geologici, che dal *Cretaceo* vanno fino al *Miocene superiore,* trovandosi in essi più o meno sviluppate molte delle formazioni riferibili a quella serie stratigrafica di terreni non interrotta.

PLIOCENE

Il considerevole sviluppo dei terreni appartenenti al periodo pliocenico e i numerosi fossili in essi contenuti hanno per i geologi reso classico il Valdarno superiore e la Val di Chiana. Tanto il geologo quanto il paleontologo hanno colà trovato campo agli studi, e molti di essi hanno largamente contribuito all' illustrazione di quei terreni. Il tornare per parte mia su quell' argomento, tanto studiato, potrebbe sembrare, se non audace almeno inopportuno; quando non si ponesse mente alle tante controversie che esistono ancora fra i geologi, e al tanto mate-

mio calcare a Briozoi, raccolti a Pogi, si possa ravvicinare alla specie del Simonelli *C. caryophylla:* infatti per quanto mal conservato, ne presenta le notevoli dimensioni e ne rammenta un poco anche la forma. Del resto lo stato di conservazione del mio esemplare non permette di potere affermare nulla di positivo, da ciò la ragione di averlo lasciato nell' elenco coll' indicazione *Cidaris* sp. ind.

riale paleontologico, che resta a studiarsi. Nella rassegna quindi di quelle formazioni plioceniche, cercherò di chiarire alcune delle controversie, e di porre nei giusti termini le questioni sulla più o meno probabile comunicazione col mare dei laghi, che durante il pliocene occuparono quelle località. So che su questo argomento hanno scritto valenti geologi, e per la Val di Chiana abbiamo parecchie memorie del Verri, in cui il dotto capitano cerca di spiegare, ricorrendo anche troppo spesso ai sollevamenti, alle depressioni, alle spaccature e a molti altri mutamenti della crosta terrestre, le deposizioni del pliocene lacustre a diretto contatto di quelle del pliocene marino. Le accurate escursioni fatte da me in quei luoghi ed i fossili che vi ho potuto raccogliere, credo mi abbiano messo in grado di potere esprimere la mia opinione in proposito. Però, per procedere con ordine e a maggiore intelligenza di tutti, comincerò dal Valdarno superiore.

È ormai a tutti noto come i depositi argillosi e sabbiosi che oggi formano le colline del Valdarno superiore, siano stati deposti da un vasto lago, che occupava nel periodo pliocenico quella regione. La fauna e la flora fossile di quei depositi hanno dimostrato che essi appartengono al Pliocene. Alcuni geologi però hanno voluto distinguervi due orizzonti geologici, l'uno dei quali, da alcuni è riferito al Pliocene inferiore o al Miocene superiore, l'altro, che corrisponderebbe alla speciale formazione dei sansini e delle sabbie gialle, al Pliocene medio e superiore. Questa distinzione fu specialmente fondata sul rinvenimento di resti di *Mastodon* ed anche sopra il carattere della flora delle così dette argille arse, le quali includono i banchi di piligno. Infatti collo studio della flora, che constatò la somiglianza di essa con quella miocenica di Œningen, sussistente per un numero non indifferente di specie comuni, e coll'avere poi riferiti erroneamenti i resti di *Mastodon,* rinvenuti insieme con altri di *Tapirus* nel piano delle argille arse, alla specie *angustidens* propria del miocene, si credè avere prove incontestabili per distinguere nel Valdarno superiore un orizzonte miocenico. Di questo parere furono Strozzi e Gaudin (1) non che lo Stöhr (2), il quale illustrando

(1) Strozzi e Gaudin — *Feull. foss. de la Tosc.* Mem. I e II.

(2) Stöhr — *Intarno ai depositi di Lignite che si trovano nel Valdarno superiore, ed intorno alla loro posizione geologica.* Estr. dell'Ann. della Soc. dei Naturalisti. Anno V.

con una brevissima nota i banchi di piligno (o lignite) dei dintorni di Castelnuovo e di Gaville, gli riferì per le suesposte ragioni al piano Œningeniano, mentre ritenne i sansini e le sabbie gialle, che secondo lui contenevano esclusivamente la maggior parte dei resti della fauna mammologica, appartenenti al piano Astigiano, o Pliocene medio. Tale opinione andò perdendo terreno via via che progredirono gli studi geologici e paleontologici di quella regione: infatti il Major studiando la fauna mammologica riconobbe, che le specie di mammiferi fossili fin ora conosciute nel Valdarno erano tutte plioceniche ed i resti di *Mastodon* [1] appartenevano tutti alla specie *arvernensis* Croiz. et Gob. propria del pliocene e il Tapiro non era quello rinvenuto nei depositi del Casino presso Siena insieme ai resti d' *Hipparion*; ma fu dal Major riferito invece alla specie *arvernensis*. Resta il carattere solo della flora a sostegno della suesposta opinione e più che il carattere generale di essa, il singolare di due flore distinte; cioè di una, secondo lo Strozzi e Gaudin, miocenica esclusiva delle argille, e di una pliocenica propria dei sansini e delle sabbie gialle. Questa distinzione di due flore atte a segnare due distinti orizzonti geologici poteva essere giusta, a patto solo che l' una fosse esclusiva delle argille arse, l' altra dei sansini e delle sabbie; ma pur troppo non è così! Chiunque abbia fatto raccolta nel Valdarno superiore di filliti fossili, ed abbia attentamente esaminati gli strati, che le contengono, ed i giacimenti ove più abbondano certe specie, o cert' altre, avrà dovuto accorgersi, che spesso quelle medesime specie, che indussero il Gaudin a credere la flora delle argille miocenica, abbondano al pari delle altre aventi un carattere più moderno, nei sansini e nelle sabbie; mentre all' incontro molte specie come p. es. *Fagus sylvatica, Quercus Ilex* od altre proprie del pliocene e di terreni anche più recenti, si rinvengono abbondantissime anche nel piano delle argille arse. In una parola non è possibile distinguere due flore una più antica una più recente; poichè le specie che concorrono a comporle si trovano sparse ed egualmente abbondanti in tutti quanti gli strati, sieno essi argillosi, sieno sabbiosi: da ciò la necessità di ritenere affatto arbitraria quella distinzione.

[1] Una sola eccezione ci viene offerta da un dente molare posseduto dal Museo di Montevarchi, il quale apparterrebbe alla specie *Mastodon Borsoni* Hay; però è dubbio se sia stato ritrovato in Valdarno.

Non insisto di più su questo argomento, del quale ho più diffusamente e più opportunamente parlato in un mio antecedente lavoro sulle filliti fossili del Valdarno superiore: ivi il lettore potrà meglio convincersi della giustezza di quanto ho qui affermato, e potrà anche una volta constatare come sia instabile argomento, il carattere di una flora, per servire di base a conclusioni stratigrafiche.

Premesse queste considerazioni, mi pare che non resti altro, che rigettare quell' opinione ormai contradetta dai fatti, e prenderne in esame un' altra espressa dal prof. Igino Cocchi nella sua memoria *(L' Uomo fossile nell' Italia centrale)*. Egli crede che nel Valdarno superiore debbasi distinguere due piani geologici l' uno riferibile al Pliocene medio Astigiano, e quindi caratterizzato dalla maggior parte delle specie componenti la fauna mammologica fossile, fra cui sta l' *Elephas meridionalis* Nes., l' atro al Post-pliocene distinto dal primo e caratterizzato dall' *Elephas antiquus* Falc. il quale, secondo il precitato autore si troverebbe nei dintorni di Laterina ossia in depositi relativamente più recenti di quelli a Nord-Ovest; una volta che si ammetta con lui, che le acque del detto lago fluissero da Nord a Sud o più precisamente da Nord-Ovest a Est-Sud-Est e che quindi i depositi più recenti si trovassero in quest' ultima parte (¹).

Mi asterrò dal discutere questa opinione e dal prendere in esame l' importanza dei dati geologici e paleontologici, su cui è fondata, dirò solo che i resti di *Elephas antiquus* non sono stati rinvenuti soltanto a Laterina, ma anche al Bucine e nei pressi di Montevarchi. Esiste poi nel Museo di Firenze un cranio di *Elephas antiquus* probabilmente rinvenuto nei pressi di Figline, perchè acquistato dal noto raccoglitore Francesco Pieralli. Tutto questo mi pare che contribuisca a modificare un poco l' opinione del Cocchi, e ad ammettere, che l' orizzonte geologico più recente, e caratterizzato dall' *E. antiquus*, sia molto più esteso nel Valdarno superiore di quello che non credesse il distinto geologo, il quale lo limitava ai dintorni di Laterina e di Malafrasca; quasichè queste località, essendo le più prossime alle formazioni dei dintorni d'Arezzo costituissero come un anello

(¹) Cocchi — *L' uomo fossile nell' Italia centrale.* Memorie della Società italiana di scienze naturli. Tom. II, n.° 7, Milano 1867.

di congiunzione fra i depositi pliocenici del Valdarno e quelli quaternari della pianura aretina [1]. All' infuori di quest' osservazione, l' opinione del Cocchi è abbastanza attendibile; poichè la fauna del Post-pliocene è caraterizzata dall' *Elephas antiquus* anche in molte altre localita italiane ed estere: infatti, questo fossile si ritrova anche all'Ardenza, e appartiene pure a quella specie una zanna ultimamente trovata a Livorno nel *Cantiere* dei fratelli Orlando, e attualmente posseduta dal Museo di Pisa; ora questi terreni appartengono indubbiamente al Post-pliocene e la fauna fossile, che contengono, lo dimostra all' evidenza.

Dopo queste considerazioni vediamo quale fosse la estensione del lago pliocenico valdarnese: a Nord-Est e Sud-Ovest erano le catene eoceniche di Pratomagno e del Chianti, che lo limitivano a Nord-Ovest, i monti di S. Donato e Bisticci ad Est-Sud-Est poi le formazioni plioceniche seguitano evidentemente non interrotte fino a confondersi con quelle quaternarie della pianura aretina. Queste limitazioni però non sono così assolute come potrebbe sembrare a chi esaminasse le cose superficialmente; poichè è molto probabile che anche dalla parte di Nord-Ovest il lago valdarnese comunicasse col sottostante bacino ove oggi sorge la città di Firenze: infatti procedendo da S. Ellero verso Firenze, tenendo per guida il corso dell'Arno si veggono quà e là, formazioni argillose e sabbiose, giacenti sui calcari *alberesi* e sui *galestri*. Le località ove io le ho ritrovate sono quelle di Girone, Pontanico, Bagazzano presso Compiobbi, di Erchi, S. Martino, e Torricella presso le Sieci. In tutti questi luoghi esse formazioni hanno poca potenza e sono spesso confuse coi galestri e coll' argilla scagliosa, tanto che non appariscono molto evidenti: del resto si vede bene, che l' opera della denudazione vi ha agito grandemente, per essere state deposte sulle erte pendici di quei colli eocenici. Pur nondimeno la loro certa esistenza

[1] L' opinione del Cocchi, così modificata, non serve più come punto d' appoggio per credere con lui, che anche durante il pliocene le acque del lago valdarnese fluissero da Nord-Ovest a Est-Sud-Est; trovandosi però i terreni del Post-pliocene più sviluppati in spessore verso quest' ultima parte ciò potrebbe benissimo dimostrarci, che quei terreni si fossero formati in corrispondenza e durante il vuotamento del Lago, che avvenne per l' abbassamento sofferto in quel tempo dalle montuosità costituenti i dintorni d'Arezzo, e per essersi allora determinato da quella parte il flusso delle acque. Del resto avremo in seguito occasione di tornare su quest' argomento. per ora basti averlo accennato.

dimostra che la deposizione fu operata dalle acque, che dal lago valdarnese si insinuavano in quella gola; poichè anche l'altezza considerevole raggiunta dalle medesime formazioni plioceniche presso S. Ellero sulla sinistra del torrente Vicano [1] è di valido appoggio a questa mia credenza.

Oltre a ciò credo assai giusta l'idea espressa anche da altri, che il bacino del Valdarno superiore ricevesse le acque di quello contemporaneo del Mugello, il quale ultimo non poteva avere altro scolo naturale all'infuori di quello attuale per la Valle della Sieve; anzi potrebbe anche ritenersi che per essa Valle comunicassero fra loro quei due bacini. Non conosco però troppo bene il Mugello e la Val di Sieve per non credere azzardata una simile affermazione: posso però dire che poco oltre la Rufina si cominciano a vedere le formazioni argillose e sabbiose che poi si allargano nel bacino mugellese. Quindi l'interruzione che corre fra le formazioni lacustri del Valdarno e quelle del Mugello sarebbe segnata da una serie di colline costituite di arenarie e di calcari alberesi, che si stende fra il torrente Vicano e Poggiuolo a Sud della Rufina. Queste colline raggiungono una altezza assai limitata, e tale da non escludere la comunicazione dei due sunnominati laghi pliocenici, da quella parte [2]. Comunque sia di queste molteplici comunicazioni del lago valdarnese, conviene per ora abbandonare l'argomento ed imprendere invece la discussione di un altro assai più importante cioè quello di una più o meno possibile comunicazione che per la Val d'Ambra il lago medesimo poteva avere col mare pliocenico contemporaneo, che occupava i dintorni di Siena e la Valle dell'Ombrone. L'argomento non è nuovo; ne disse qualche cosa il prof. Carlo De-Stefani in un suo pregevolissimo lavoro: *I Molluschi continentali pliocenici*, pubblicato negli *Atti della Soc. tosc. di Sc. Nat.* vol. II, III, V; nè tralasciò di parlarne ultimamente il prof. Igino Cocchi in una sua comunicazione alla Società medesima, intitolata:

[1] Il Colle a cui io mi riferisco supera in altezza una gran parte delle formazioni cretacee, che avrebbero dovuto impedire alle acque del lago valdarnese di insinuarsi per quella gola e di comunicare col Bacino di Firenze.

[2] A proposito dello scolo delle acque del lago del Mugello vedi Cocchi (*L'uomo fossile nell'Italia Centrale*, estr. dal V. III, Memorie della società ital. di scienze Nat. p. 37-38 e note.

Nuovi fossili del Vingone e della Val di Chiana (¹). Però l'idee esposte dai due distinti geologi sono in perfetta contradizione ed è per questo che oggi mi permetto di portare il contributo di accurate mie osservazioni fatte in quelle località, a fine di mettere nei veri termini la cosa.

Nell'intento di fare un'accurata escursione nella Val d'Ambra e di rendermi esatto conto delle formazioni plioceniche, che occupano quella valle e dei rapporti che potevano avere con quelle della Val d'Ombrone, tenni come direttrice della mia escursione la strada che mette in comunicazione le due vallate dell'Arno e dell'Ombrone procedendo in direzione Nord-Sud e percorrendo lungo le rive dell'Ambra per poi, abbandonate queste, tenere quelle del Torrentello Coggia che si getta nell'Ombrone a Borghi. Le mie ricerche cominciarono nei pressi del Bucine fino al paesello di Ambra. In questo primo tratto di terreno si mostrano abbastanza sviluppate le formazioni sabbiose e argillose, le quali hanno dato resti di mammiferi pliocenici, appartenenti alle medesime specie di quelli che si ritrovano nel Valdarno. Le località più fossilifere sono i dintorni del Bucine ove oltre alle ossa dei mammiferi, esiste un deposito argilloso ricco di filliti fossili delle specie caratteristiche della flora fossile del resto del Valdarno superiore, ed i dintorni del paesello di Ambra ove si rinvennero resti di *Rinoceros etruscus* Falc. che si conservano nel museo di Montevarchi. Queste sabbie ed argille evidentemente plioceniche, mentre si mostrano sviluppatissime e di considerevole potenza a Nord del Bucine, assottigliano notevolmente nelle vicinanze di quel paesello e vanno sempre più riducendosi in estensione e in potenza a mano a mano che si procede verso Sud risalendo il fiume Ambra. Ciò io credo abbia sua causa nel considerevole sviluppo e nelle altezze raggiunte dai terreni eocenici, di cui già tenemmo parola: infatti questi terreni mentre da una parte tendono a limitare la larghezza della valle, dall'altra ne inalzano il livello, per modo che le acque del lago valdarnese, le quali in essa valle si insinuavano dovevano necessariamente avere una profondità che andava diminuendo a mano a mano che si procedeva verso Sud.

Le mie più accurate ricerche fatte in questa località non

(¹) *Atti della Soc. Tosc. di Scien. nat.* (Processi verbali) Vol. IV, Adunanza 4 maggio 1884.

riuscirono a scoprire nessun fossile all' infuori di qualche resto di ossa di mammiferi, e dovei mio malgrado constatare l' assenza di resti di molluschi e di piante fossili. Accortomi che le ricerche ad onta della mia insistenza riuscivano affatto inutili, impresi a rivolgere domande in proposito a quei del luogo. Tutti mi accertavano il rinvenimento, più volte fatto, di ossa di mammiferi, e di più, con mia sorpresa, mi mostrarono numerosi denti di Squalo, un esemplare di *Strombus coronatus* Dfr. ed un modello interno di *Cardita*, aggiungendo di avergli trovati in quei luoghi. A prima giunta non nego che credei risoluta ogni controversia, insistei però presso quella gente a fine, che mi conducessero nelle località precise, ove dicevano di avere rinvenuto quei fossili marini: vi fui condotto; e non solo non potei raccogliervi nulla di simile; ma dovei anche convincermi dell' assenza assoluta di ogni benchè minimo indizio della presenza del *mare* in quella località; poichè dove si diceva di aver raccolto quei denti di Squalo dovevano trovarsi tanti altri resti di organismi marini da non lasciare nessun dubbio in proposito. Dopo questo tornai ripetutamente in quei luoghi, girai intorno ad essi, nulla lasciando intentato, portai meco dei saggi di argilla per vedere se vi era qualche Foraminifera; ma tutto fu inutile. Non mi restava, che esplorare la parte più a Sud della Val d' Ambra cioè quel tratto che sta fra il paesello di Ambra e Bricocolo: ciò feci con massima cura, ma i resultati furono presso a poco gli stessi. Molti contadini possedevano denti di Squalo ed uno di essi, quello che abita la cascina denominata Pian di Rapale, affermava di avere trovato un dente di Squalo (1) mentre scavava una buca allo scopo di atterrare un albero; ma al solito, nulla potei vedere e raccogliere che giustificasse il rinvenimento di simili fossili; per la qual cosa dovei finire per convincermi che essi, od erano stati da qualcuno smarriti, o i contadini del luogo gli possedevano per avergli raccolti nelle non lontane crete senesi, ove spesso si recano per i loro commerci ed anche per trovarvi lavoro.

(1) Quei del luogo (come la maggior parte dei contadini) chiamano i denti di Squalo saette, come pure chiamano così le frecce dell' epoca neolitica abbondantissime nella Val d'Ambra: però dalla descrizione che me ne faceva quel colono e dalle risposte date alle mie domande, potei assicurarmi, che si trattava proprio del dente di uno Squalo.

Da tutto ciò dovei concludere, che il mare non era penetrato nella Val d'Ambra e molto meno vi era rimasto per lungo tempo: anzi mi aspettavo che oltre Biricocolo avrei trovato qualche ostacolo naturale, costituito dalle solite roccie eoceniche tanto sviluppate in quei luoghi, il quale desse ragione del non ingresso del mare in quella valle; ma con mia meraviglia riscontrai, che le formazioni argillose e sabbiose seguitavano non interrotte e a Giglio raggiungevano un altezza tale da superare di parecchi metri il culmine di Biricocolo costituito di arenarie. Solamente dopo essere disceso per un buon tratto nel despluvio dell'Ombrone ed avere raggiunto un livello molto inferiore alle formazioni argillose e sabbiose di Giglio e al Colle di Biricocolo, a Maesto, lungo il torrente Coggia, trovai la via provinciale ed il torrente stesso incassate nella roccia eocenica per una lunghezza di 20 metri; ma subito dopo a queste roccie si appoggia una formazione di ghiaie grossolane di ciottoli, alternante con sabbie ed argille, che raggiunge un notevole spessore e supera l'altezza delle formazioni eoceniche, per modo che la breve interruzione dei depositi pliocenici incontrata a Maesto è più apparente che reale; poichè tanto le argille e sabbie plioceniche suindicate, quanto quelle di Giglio e dei dintorni di Campovecchio e di Biricocolo, superano il livello delle roccie eoceniche, che costituiscono l'interruzione summentovata.

Stando così le cose, delle due una, o il livello delle acque del lago del Valdarno, che si prolungava in un braccio per la Val d'Ambra, era superiore a quello delle acque del mare pliocenico, che occupava la Val d'Ombrone, per modo, che il rifiuto del lago fluiva nel mare, o le formazioni di ghiaie, ciottoli, sabbie ed argille alternanti che si trovano nei dintorni di Ombrone e di Maesto ci rappresentano un cordone litorale, il quale impediva che durante l'alta marea le acque marine entrassero nel lago a mescolarsi colle acque dolci. Ad avvalorare la seconda ipotesi, che mi pare la più logica e la più naturale, credo opportuno indicare la natura e la successione stratigrafica delle formazioni ghiaiose e sabbiose, che s'incontrano presso Maesto ed Ombrone, le quali essendo state in quelle due località erose dal torrente Coggia, mostrano al nudo la loro costituzione, successione ed alternanza di strati che è la seguente:

Successione degli strati come si osserva presso Maesto

1. Sabbia con ciottoli.	Spessore	Met. 2, 80
2. Argilla turchina con grossi ciottoli	»	» 1, 70
3. Sabbia gialla.	»	» 2, 00
4. Argilla turchina con grossi ciottoli	»	» 3, 60

Successione degli strati come si osserva presso Ombrone

1. Sabbia gialla	Spessore	Met. 2, 80
2. Argilla turchina con grossi ciottoli	»	» 3, 00
3. Sabbia con ciottoli.	»	» 1, 60
4. Argilla turchina con grossi ciottoli	»	» ?

Da ciò si può benissimo argomentare che quelle formazioni ciottolose e sabbiose non ci rappresentino altro che depositi di spiaggia; poichè anche le forme dei ciottoli sono quelle proprie delle ghiaie marine. L' assenza assoluta di fossili in queste formazioni, di fronte alla ricchezza di quelle che loro stanno a contatto immediato serve come di altra prova per dimostrarci che quei materiali furono elaborati dalle onde, per cui furono totalmente distrutti i resti organici che potevano contenere. Ritengo poi i suindicati depositi di origine marina; perchè essi si trovano a contatto immediato con le sabbie ed argille ricchissime di conchiglie marine fossilizzate: anzi a maggior prova aggiungerò, che presso Maesto sulla sinistra del Coggia raccolsi una valva di *Cardium*, e molti altri frammenti di conchiglie apparteneuti al medesimo genere: di più, negli strati sabbiosi che alternano con quegli argillosi e ciottolosi, rinvenni un frammento probabilmente appartenente alla cerniera di una bivalve marina.

A rendere però così scarse di fossili marini quelle formazioni, che come già dissi dobbiamo ritenere littorali, credo che oltre la elaborazione meccanica dei materiali rocciosi, operata dalla furia delle onde marine, si debba aggiungere la più o men grande azione meccanica delle acque dolci del braccio del lago valdarnese, il quale insinuandosi per tutta la Val d'Ambra si trovava come già accennammo ad immediato contatto di quel cordone littorale, e forse concorse in piccola parte a formarlo.

Questo braccio del lago valdarnese, il quale occupava l'attuale Val d'Ambra, era la sola insenatura di qualche importanza che interrompeva la linea quasi retta del suo littorale. Infatti oltrepassata quell'insenatura le sponde del lago procedevano poco frastagliate fino a Laterina: oltre questa località, venivano a stringersi e ad accostarsi notevolmente fra loro, e ciò in ragione dello sviluppo che prendono le rocce eoceniche (arenarie) a Spedaluccio ed a Rondine; per cui fra Castiglion Fibocchi e Rondine abbiamo una notevole riduzione delle formazioni lacustri. La linea immaginaria poi, che con direzione Sud-Nord potrebbe riunire le due ultime località ricordate, delimiterebbe press'a poco le formazioni argillose e sabbiose appartenenti al pliocene, e quindi anche l'estensione del lago dalla parte di Est-Nord-Est; poichè oltre i punti toccati da essa linea immaginaria non si trovano più depositi i quali possano riferirsi al pliocene, ma invece cominciano a svilupparsi le ghiaie e le sabbie con quella successione ed alternanza di strati propria del sottosuolo della pianura aretina appartenente al post-pliocene. A proposito però di quest'ultima porzione dei depositi pliocenici del lago valdarnese, conviene che io faccia menzione di alcuni fossili marini consistenti in due denti di squalo delle specie *Carcharodon sulcidens* Agass. e *Oxyrhina hastalis* Agass. che il Museo d'Arezzo possiede come provenienti da Palazzone. località poco lontana dalla stazione ferroviaria di Ponticino. Però dalle ricerche che feci in quella località dovei venire alle medesime conclusioni, a cui mi condussero quelle eseguite in Val d'Ambra allo stesso scopo e per la stessa ragione.

Questo è quanto poteva dirsi intorno al Valdarno superiore e alla Val d'Ambra da un osservatore diligente e spassionato, all'uopo di mettere nei veri termini le controversie ultimamente sorte sulle condizioni di quelle località nel periodo pliocenico. Se il rinvenimento di altri fossili o l'osservazione più sapiente di fatti non venga a modificare l'idee da me succintamente esposte, è certo, che oggi non possiamo avere un opinione più confacente a spiegare tutti i fatti che sono alla nostra conoscenza per lo che basti per ora quello, che abbiamo detto del Valdarno e veniamo alla Val di Chiana..

L'argomento che incominciamo a svolgere è stato studiato

dal Verri [1], il quale in diverse note ne ha diffusamente trattato: esso però si è più specialmente occupato della Val di Chiana romana e dell' antica deltazione del Tevere, che della Val di Chiana toscana. Nondimeno incidentalmente ha parlato anche di quest' ultima località, anzi in una sua nota ultima [2] uscita ha modificate e corrette alcune idee antecedentemente espresse, intorno al piano del pliocene, a cui dovevano riferirsi i depositi lacustri di Marciano, Foiano, Pozzuolo fino al lago di Chiusi. Da ciò l' opportunità di tornare un poco sull' argomento.

Oltrepassata la stretta di Capo di Monte e Chiani, occupata dalle formazioni quaternarie, che uniscono quelle dei dintorni d'Arezzo con quelle della pianura della Chiana, percorrendo la via che da Chiani conduce alla Badia al Pino si può vedere come fino a Vicomaggio le formazioni quaternarie incise nel bel mezzo del canale maestro della Chiana, riposino decisamente sui terreni eocenici, che costituiscono la punta più avanzata Nord-Est, dei monti che determinano il displuvio e lo sparti-acque della Chiana dell'Ambra e dell' Ombrone. Da Chiani a Vicomaggio, la strada segna il confine fra i terreni quaternari e le arenarie eoceniche, che a sinistra della medesima prendono un grande sviluppo; però lungo il torrente Lota le arenarie summentovate vengono ricoperte in piccola parte da una formazione di sabbie gialle della potenza appena di 4 metri: questa si allarga a mano a mano, che si procede verso Sud e a Tuori ha già acquistato un considerevole sviluppo. Oltre quest' ultima località la vediamo interrompersi più qua e più là per l' affioramento delle arenarie; ma il suo sviluppo è divenuto sempre maggiore; giacchè passa anche ad occupare una parte della valle del Leprone e del Riola. A Montagnano questa formazione si allarga ancora di più ed acquista veramente una considerevole potenza, formando delle colline di 100 a 120 di altezza sul livello delle formazioni quaternarie costituenti la pianura solcata dal canal grande della

[1] Verri Antonio — *Sui movimenti sismici della Val di Chiana* Rendiconti del R. Ist. lombardo Vol. X. — Id. *Avvenimenti nell' interno del bacino del Tevere durante e dopo il Pliocene.* Atti Soc. it. di Scienz. nat. Vol. XXI, p. 149. — Id. *Sulla Cronologia dei Vulcani tirreni e sulla idragrafia della Val di Chiana anteriormente al pliocene.* Rend. del R. Ist. Lomb. Serie II, Vol. XI, fasc. III.

[2] Verri — *Seguito alle note sui terreni terziari e quaternari del bacino del Tevere.*

Chiana, e prosegue non interrotta fino a congiungersi con quelle plioceniche marine di Chianciano e di Chiusi a Sud Ovest e con quelle lacustri di Città della Pieve a Sud. I fossili che vi si possono raccogliere mostrano, che appartengono al pliocene lacustre. La valle dell' Esse quella dell' Infernaccio fino alla pianura della Chiana sono tutte circondate da colline plioceniche. A Marciano nei dintorni di Lucignano e di Monte S. Savino a Foiano a Farneta a Valiano a Pozzuolo a Giojella, ed in molte altre località, si possono raccogliere fossili appartenenti a diverse classi di animali di specie evidentemente plioceniche. Infatti il Museo geologico di Bologna possiede resti di *Elephas meridionalis* rinvenuti a Farneta, ove io stesso ho raccolto una porzione di scapola appartenente a quella stessa specie. A Lucignano e nella valle della Foenna furono qualche tempo fa rinvenuti resti di *Mastodon* e di *Elephas,* e probabilmente anch' essi dovevano appartenere alle specie *arverensis* e *meridionalis.* I fossili però più caratteristici, e che servono meglio a determinare l' epoca precisa a cui appartengono quelle formazioni, e le condizioni di quelle località nel periodo pliocenico, sono le conchiglie lacustri, che si trovano abbondantissime in molti luoghi, come presso Marciano in una località detta Ponti prossima al fiume Esse a Foiano presso la Madonna della Querce, a Farneta poco sotto la Villa a Valiano presso la Cascina del Fuoco, a Pozzuolo, a Giojella nel botro del Fossatone e a Casa Maggiore. In tutti questi luoghi ho io stesso raccolti magnifici esemplari di conchiglie lacustri, che ora possiede il Museo di Firenze e di cui credo bene darne la nota, che debbo alla gentilezza del prof. Cesare D'Ancona, che sta studiando quei fossili.

1. *Anodonta* sp. (an. A. Bronnii D' Anc.?)
   Fossatone presso Giojella.
2. *Unio Pillæ* De Stef.
   Ponti presso Marciano.
3. *Dreissena Plebeja* Dub.
   Marciano.
4. *Corbicula* sp.
   Marciano
5. *Neritina* sp.
   Marciano.
6. *Valvata interposita* De Stef.
   Marciano.

7. *Melanopsis flammulata* De Stef.
Marciano.
8. *Vivipara Esperi* Fer.
Giojella.
9. „ *Belluccii* De Stef.
Marciano Farneta.
10. *Bithynia* sp.
Marciano.

A Marciano ho raccolto anche qualche dente di *Tinca* e di *Leuciscus*.

Per completare questa rapida rassegna delle formazioni lacustri plioceniche della Val di Chiana e a maggiore intelligenza del lettore, indicherò la successione naturale degli strati come si trova in una delle località più fossilifere. Scelgo a questo proposito i dintorni di Marciano, come quelli che potei più minutamente esaminare e dove raccolsi il maggior numero di fossili ed eccone la successione dall' alto al basso:

1.° Argille non fossilifere, e terreno vegetale;

2.° Argille ferruginose con Paludine, Valvate, Neritine, Anodonte ec.

3.° Strati con Dreissene e tufi calcari ove in gran numero sono riunite le Dreissene e dove si trovano i denti di *Tinca* e di *Leuciscus*.

4.° Sabbie con Unio, Anodonte, Dreissene, Valvate, Paludine, Melanopsis, Cyrene.

Come si vede dallo spaccato, gli strati fossiliferi sono alternanti. Questa condizione di alternanza di sabbie e di argille fossilifere la vediamo mantenersi più o meno esattamente nel resto della Val di Chiana. I fossili che si raccolgono in quelle formazioni mostrano che esse si deposero in seno ad un lago di acque dolci o meglio leggermente salmastre; poichè l' abbondanza delle Dreissene ci indica che le acque di esso lago non erano perfettamente dolci e non lo potevano essere; inquantochè le comunicazioni coi mari contemporanei, che lo cingevano da Sud e da Ovest dovevano essere numerose. Una prima di queste comunicazioni credo col Verri [1] che fosse per la Val di Foenna

[1] A. Verri — *Seguito alle Note sui terreni terziari e quat. del Bacino del Tevere.* Atti della Soc. it. di Scienz. nat. Vol. XXIII, fasc. 3.°

ed anche a Sud di essa: infatti percorrendo detta valle si incontrano le formazioni plioceniche lacustri fino ad Osteria presso la stazione ferroviaria di Lucignano: quivi però vengono interrotte dalle arenarie eoceniche di Rigomagno, le quali raggiungono un' altezza di poco superiore alle formazioni del pliocene marino, che si trovano assai sviluppate a Casalta [1], e che seguitano non interrotte anche nella Valle del Sentino fino a congiungersi colle formazioni plioceniche marine dei dintorni di Rapolano e della Val d' Ombrone. Inquanto alla Valle del Sentino e a quella della Foenna dirò che mostrano evidenti prove della permanenza del mare; poichè quà e la si veggono argille e sabbie contenenti numerosi resti di conchiglie marine plioceniche, riposare sui galestri manganesiferi tanto sviluppati nella Valle del Sentino a S. Martino ed a Selva. Il pliocene marino incomincia a Casalta di la si allarga nella Valle del Sentino congiungendosi a Nord-Ovest con quello della Val d' Ombrone e a Sud con quello dei dintorni di Sinalunga e di Torrita.

A chi volesse dare poi una grande importanza allo sviluppo che le arenarie eoceniche prendono nei pressi di Rigomagno, e volesse vedere in corrispondenza di quella località uno sbarramento fra il mare della val di Sentino ed il lago pliocenico della Chiana, farò osservare che l' attuale scolo del Sentino e della Foenna nella Chiana invece che nell' Ombrone, mostra evidentemente che i terreni secondari, che costituiscono presso Boninsegna, Romitorio e Camerino lo spartiacque fra il Sentino e l' Ombrone, superano in altezza le arenarie di Rigomagno; quindi se il mare pliocenico che occupava la Val di Sentino, comunicava, come è facile verificare, con quello della Val d' Ombrone, superando col suo livello l' altezza raggiunta dalle formazioni secondarie nelle summentovate località; tanto più doveva superare l' altezza evidentemente minore, raggiunta dalle arenarie nei dintorni di Rigomagno o più precisamente a Palazzuolo e alle Folci. In ogni modo, anche facendo a meno della Val di Foenna come braccio di comunicazione fra il lago plioce-

[1] Nella Carta geologica annessa ad un opuscolo del Verri intitolato: *Alcune linee sulla Val di Chiana e luoghi adiacenti nella storia della Terra;* la valle della Foenna a Ovest di Rigomagno e la Val di Sentino, sono segnate col colore convenuto per il pliocene lacustre; invece io ho riscontrato, che vi esistono formazioni plioceniche sì, ma plioceniche marine.

nico della Chiana ed il mare contemporaneo senese, basta volgersi un poco a Sud per constatare, che le formazioni lacustri, che seguono per piccolo tratto il corso della Foenna a Sud d' Osteria, sono continuate dalle argille e dalle sabbie marine di Sinalunga e di Torrita, le quali alla lor volta sono in diretta continuazione con quelle di Montepulciano, Chianciano e Chiusi, che limitano ad Ovest-Sud-Ovest, anche secondo il Verri (1) la massima parte delle formazioni plioceniche lacustri della Val di Chiana e sono a queste contemporanee.

La vasta comunicazione però che il lago, in seno al quale si deposero le formazioni plioceniche della Chiana, sembra avere avuto dalla parte di Ovest-Sud-Ovest, ed anche di Sud (se si giudica dall' estesa continuità delle formazioni lacustri con quelle marine) col mare pliocenico, che in allora occupava i dintorni di Montepulciano, Chianciano, Chiusi, Sarteano, Cetona, contradice la condizione di leggera salsedine delle sue acque, la quale ci viene evidentemente dimostrata dai fossili, che oggi si possono raccogliere nei suoi depositi. Infatti quei fossili ad eccezione delle Dreissene, appartengono tutti a generi e specie di molluschi proprie delle acque dolci, e quindi disadatti a vivere in acque molto salmastre. Tali condizioni non possono mettersi in relazione coi fatti che oggi si osservano, a meno chè non si supponga una più o meno continua barriera, che limitasse almeno in parte una tanto vasta comunicazione, che non poteva misurare meno di 30 chilometri. Le formazioni costituenti questa barriera, che doveva essere anteriore alle deposizioni del lago e del mare pliocenico, oggi non esiste, e sarebbe quindi per noi cosa affatto gratuita il supporne l' esistenza anche in quelle remote età, da ciò la necessità di ricorrere, per ispiegare il fatto, ad una più logica supposizione, cioè all'esistenza, ammessa pure dal Verri (2), di un cordone litorale, che doveva necessariamente interrompere in gran parte, la comunicazione del lago col mare da quella parte.

Tali, è logico supporre che fossero le condizioni della Chiana toscana e di parte di quella romana nel periodo pliocenico. Le estese formazioni di ghiaie, sabbie ed argille, che come dicemmo,

(1) A. Verri — *Seguito delle note sui terreni terziari e quaternari del bacino del Tevere.* Soc. ital di Scienz. nat. Vol. XXIII, fasc. 3.°

(2) Id. – *Id.* Soc. it. ec. Vol. XXIII, pag. 287.

contengono numerosi avanzi fossili di una fauna decisamente pliocenica, e simile in parte a quella del Valdarno superiore, si devono riferire al piano geologico, a cui appartengono quelle di quest' ultima località, e si devono senz' altro ritenere contemporanee e quindi argomentarne la coesistenza di quei due vasti laghi, i quali però, come, si può anche dimostrare basandosi sulla differenza, che evidente emerge dal confronto delle due faune malacologiche, non si trovavano nelle medesime condizioni nè erano fra loro in comunicazione, come potrebbesi, e forse come si è da qualche geologo creduto. Ma poichè quest' argomento è in diretta relazione colle condizioni in cui si trovavano nel periodo pliocenico i dintorni della città d' Arezzo ora ricoperti dalle potenti deposizioni di un lago quaternario, il quale superata la stretta di Capo di Monte, si estendeva anche ad una gran parte dell' attuale Chiana toscana, e ne formava il sottosuolo della pianura. Da ciò la ragione di cominciare subito a trattare dei dintorni della città d' Arezzo e conseguentemente dei terreni post-pliocenici.

POST-PLIOCENE

Sarà inutile che io torni a ripetere, come i dintorni della città d' Arezzo non presentino, all' occhio dell' osservatore, che una formazione di considerevole potenza costituita di ghiaie, sabbie ed argille che riposano unitamente ad alcuni strati di lignite di non grande spessore su di una argilla turchina contenente resti di conchiglie fluviatili tutte, appartenenti a specie già conosciute e decisamente quaternarie o tuttora viventi. Negli strati stessi di lignite, che qua e la si mostrano di spessore variabile ed appariscono nei profondi tagli della pianura operati dal torrente Castro e dal torrente Vingone non che dalla porzione più a Nord del fiume Chiana e più specialmente nei pressi di Quarata, si possono raccogliere abbondanti i resti e le impronte di *Paludine,* di *Anodonte,* di *Unio,* di *Planorbis,* di *Limnee,* di *Valvate,* di *Pisidium* e di *Cyclas,* tutte appartenenti a specie già indicate dal prof. Igino Cocchi, in una sua ultima nota intitolata (*Nuovi fossili del Vingone e della Chiana.* Non starò qui a ripetere il nome di quelle specie determinate dal prof. Cesare d'Ancona:

dirò solo che appartengono tutte a specie quaternarie o viventi, e servono benissimo, unitamente alla fauna mammologica e alla flora fossile, a determinare l'orizzonte geologico a cui debbono riferirsi quei depositi [1], i quali si veggono riposare direttamente sulle arenarie eoceniche o sui calcari alberesi, o sulle argille scagliose e schisti argillosi, di cui è costituito il sottosuolo della pianura aretina al pari dei monti che la limitano, e dei bassi colli di Patrignone, di Ciciliano, di Puglia, di Montioni e di S. Maria, che la interrompono.

Al di sotto di queste formazioni quaternarie, per la fauna e per la flora fossile che in se racchiudono, era logicamente presupponibile che si sarabbero trovate delle formazioni plioceniche come diretta continuazione di quelle del Valdarno superiore o della Val di Chiana; ma per quanto accurate e diligenti sieno state le mie ricerche a questo proposito, non mi fu possibile d'incontrare il ben che minimo rappresentante dei terreni pliocenici e tanto meno rinvenni dei fossili riferibili a quel periodo. Avevo visti accennati, in uno scritto del prof. Carlo De-Stefani [2] alcuni fossili marini pliocenici che egli, sotto l'autorità del Verri, cita come trovati lungo le rive del torrente Vingone e del torrente Castro e conservati nel Museo d'Arezzo insieme colla mandibula di una Balena rinvenuta a Montioni nel 1663; mi recai a quel Museo, e fattane diligente ricerca, potei vedere quei fossili, che si trovavano nella collezione di conchiglie marine plioceniche senza essere determinati, e quello che è peggio senza neppure portare scritta l'indicazione della località, dai cataloghi solo potei constatare che erano stati portati a quel Museo come raccolti presso il torrente Vingone; mentre alcune altre conchiglie marine, che trovai in una cassa, che giaceva abbandonata nel magazzino, erano accompagnate da un vecchio cartellino, in cui erano scritte queste precise parole: *21 Conchiglie fossili trovate nel Castro sopra ad Arezzo.* Questi fatti crebbero la speranza e il fervore nelle mie ricerche; ma mio malgrado, dovei pienamente convincermi che nei dintorni d'Arezzo non solo non esistevano fossili marini pliocenici, ma neppure terreni,

(1) Cocchi — *L'uomo fossile nell' Italia centrale.* Estr. dal Vol. III, delle memorie della società ital. di Scienz. nat. pag. 5.

(2) De Stefani — *Molluschi continentali plioc.* (Atti della Soc. tosc. di scienz. nat. Vol. V, anno 1881.

che gli potessero contenere. Tutte le frane, tutte le incisioni operate dai torrenti che solcano in vari sensi quella pianura, tutte le pendici scoscese, che mostrano a nudo gli strati, furono da me diligentemente visitate e vi furono fatte le più accurate e minuziose ricerche; ma da per tutto non rinvenni altro che depositi lacustri e lacustri quaternari sempre disposti nel modo anzidetto, colla solita successione di strati (1), con una orizontalità quasi perfetta e contenente fossili lacustri post-pliocenici, nessun indizio di terreni più antichi e di fossili pliocenici.

D'altra parte, tornando ad esaminare più accuratamente le conchiglie marine conservate nel Museo d' Arezzo, come provenienti dai dintorni della città, le quali volli anche determinare e darne qui la nota (2), mi accorsi che esse erano state raccolte parte nelle sabbie, parte nell'argille, parte staccate da calcari forse miocenici, e mostravano caratteri così differenti di fossilizzazione da escludere assolutamente la provenienza loro da una medesima località. Queste osservazioni messe a contributo colle mie infruttuose ricerche e colla confusione che esiste e nei cataloghi e nelle collezioni del Museo d' Arezzo, ove quello che è meno curato si è appunto l'indicazione precisa della provenienza dei fossili, che vi si conservano, è naturale che destino il massimo sospetto sulla provenienza attribuita a quelle conchiglie marine, ed inclino quindi a credere che sieno state raccolte nelle crete senesi o nei dintorni di Sinalunga e di Torrita; tanto più che la cassetta contenente le conchiglie distinte col cartellino di cui trascrissi più sopra la precisa dicitura, era ripiena di altre conchiglie marine fossili disposte colla più grande confusione, e che indubbiamente provenivano da Chiusi e da Cetona;

(1) Per la successione dei depositi lacustri costituenti la pianura aretina vedi i tagli fatti e riportati dal Cocchi nella sua memoria *L' uomo fossile nell' Italia centrale*. pag. 45-46.

(2)

Con indicazione di provenienza dal Vingone	Con indicazione di provenienza dal Castro
Murex Pecchiolanus D'Anc.	*Cardium hians* Broc. (2 modelli interni)
Cerithium vulgatum Brug.	*Pectunculus pilosus* Lin. (4 valve)
Ostrea sp. ind.	*Spondylus gœderopus* Lin. (4 valve)
Cardium multicostatum Brocc.	*Pecten opercularis* Lin. (2 valve sup.)
Arca mytiloides Brocc.	*Cytherea* sp. ind. (2 modelli interni)
	Lucina sp. ind. (3 modelli interni)
	Ostrea edulis L. Gm. (3 valve)
	Cardita sp. ind. (1 modello interno)

giacchè questo ripetutamente affermava il sig. Angiolo De-Giudici interrogato da me in proposito.

Nulla aggiungerò sul valore paleontologico della *mandibola* di *Balena* trovata a Montioni per questo rimando alla nota [1] ultimamente fatta dal prof. Igino Cocchi e comunicata alla Società toscana di scienze naturali residente in Pisa; e solo dirò, che a Montioni non esistono terreni che possano contenere simili fossili, e le *Argille turchine* ricche di resti di conchiglie fluviatili quaternarie, che sono messe allo scoperto, presso quella località causa le profonde erosioni del torrente Castro e del torrente Maspino, si veggono direttamente riposare sulle arenarie eoceniche che affacciansi frequentemente lungo l'alveo e nell'alveo stesso del torrente, primo rammentato. A questo si aggiunga, che la mandibola di Balena è molto discutibile se sia veramente fossile, e per esperienze da me fatte su di un frammento che ne staccai, non dubito punto di credere che quel resto organico appartenga a specie tuttora vivente, e sia stato colà portato ed inumato dall'Uomo: certo è che non appartiene ad un animale che visse nell'acque stesse, che operarono le deposizioni, da cui era ricoperto.

Ad ogni modo credo potere affermare colla certezza di non essere smentito, che non esistono nei dintorni d'Arezzo terreni pliocenici e tanto meno terreni pliocenici marini: solamente le formazioni quaternarie ivi acquistano grande sviluppo e succedono immediatamente ai terreni eocenici senz'alcun intermediario. A quest'ultima affermazione però si oppongono le conclusioni del *Forsyth Major,* il quale in una sua nota intitolata: *Sul livello geologico del terreno in cui fu trovato il così detto Cranio dell' Olmo* [2], afferma che sulle rive della Chiana presso la sua confluenza nell'Arno, quindi poco lungi da Ruballa, nell'argilla sottostante alle ghiaie e sabbie quaternarie fu scavato nel 1869 un molare di *Elephas meridionalis* Nesti; e di più che il Museo d'Arezzo, possiede numerosi resti di una fauna mammologica decisamente pliocenica, *però senza indicazione di località!*

Inquanto ai resti di mammiferi pliocenici conservati nel Museo d'Arezzo, non potendosi sapere, anche secondo il *Major*

[1] Cocchi — *Nuovi fossili del Vingone e della Chiana.* Atti della Società tosc. di Scienz. nat. Vol. IV, processi verbali, 4 maggio 1884.

[2] *Bull. della Soc. Ital. di Antropologia.* Adunanza 20 aprile 1876.

la località da dove provengono, non possono essi servire di nessuna prova attendibile; tanto più che dai cataloghi di quel Museo, per quanto sieno in grande disordine, io stesso ho potuto riscontrare, che parecchie delle ossa di mammiferi ivi conservate provengono dal Valdarno superiore e dalle colline plioceniche della Val di Chiana toscana. Il dente molare sopra citato però sarebbe di grande valore, quando non si potessero fare molte osservazioni ed esporre i seguenti fatti: 1.° Il rinvenimento di resti di *Elephas primigenius*, di *Cervus euryceros*, di *Bos primigenius* e di altre specie di mammiferi quaternari, non che di conchiglie lacustri pure quaternarie, fatto in quel medesimo strato argilloso ed in quella medesima località ove il Major afferma essere stato scavato il dente molare in questione. 2.° Nel Museo d' Arezzo non esistono denti molari di *Elephas meridionalis* coll' indicazione di essere stati ritrovati a Quarana, a Ruballa, a Ponte a Buriano, o in altre località presso alla confluenza della Chiana nell' Arno. 3.° Nei denti molari di *E. meridionalis* posseduti dal detto Museo è manifesta la fossilizzazione caratteristica delle ossa fossili del Valdarno superiore. 4.° Il sig. Major non dice di essere stato presente all' escavazione del fossile, quindi dovè fidarsi dell' indicazione di persone estranee alla scienza, che tanto facilmente sogliono ingannare. 5.° La fauna mammologica fin' ora rinvenuta nei dintorni di Quarata e sulle rive del fiume Chiana è decisamente quaternaria [1].

Dimostrata così l' assoluta mancanza dei terreni pliocenici nei dintorni della città d' Arezzo, resta a cercarsi il perchè di quest' assenza, mentre come vedemmo fino da Vicomaggio in Val di Chiana e da Rondine in Valdarno si incominciano a trovare terreni pliocenici. Ora come è che i laghi pliocenici che occupavano il Valdarno da una parte la Val di Chiana dall' altra, non invasero anche i dintorni d' Arezzo e non operarono in essi le loro deposizioni? Per trovare una spiegazione a questo fatto, conviene rintracciare le condizioni in cui si trovavano nel periodo pliocenico i dintorni della città d' Arezzo; poichè esse sole devono e possono darcene la ragione. Le deposizioni quaternarie

[1] In quei luoghi nello strato argilloso che affiora sulla sinistra della Chiana alla sua confluenza nell'Arno, io stesso ho raccolto conchiglie lacustri appartenenti alle seguenti specie quaternarie: *Bithynia tentaculata* L. *Valvata piscinalis* Müll., *Planorbis spiralis* L.

della località che ci occupiamo, raggiungono uno spessore considerevole, e come dicemmo, riposano sulle arenarie, sui calcari alberesi e sui galestri, le quali rocce assorgono in moltissimi punti nel mezzo della pianura a dimostrarci come sia costituito il sottosuolo più profondo. A chi osserva attentameate quei colli, che interrompono qua e là la pianura suddetta, si affaccia subito alla mente l' idea che le formazioni eoceniche di cui sono costituiti abbiano subìto un abbassamento (1), per il quale quella località fu invasa dalle acque, che vi deposero le ghiaie le sabbie e le argille, ricoprendo così le più antiche formazioni che oggi sporgono più quà e più là dalle deposizioni quaternarie invadenti, al modo stesso che sporsero quali isole durante il soggiorno del lago in quella medesima località.

Il non trovarsi, negli strati più bassi costituenti il riempimento ed il ripianamento di quella depressione, nè terreni nè fossili pliocenici, mentre questi e quelli esistono a piccola distanza, dimostra chiaramente che quella regione doveva nel periodo pliocenico essere sollevata e quindi nell' impossibilità e in tal condizione da non si effettare nuove deposizioni sulle preesistenti eoceniche; giacchè i nuovi terreni si formano solamente quando una data regione si trovi depressa: altrimenti la denudazione operata dagli agenti atmosferici, invece di creare distruggerà parte delle formazioni preesistenti. L' opinione che durante il pliocene si trovassero sollevati e fuori del dominio delle acque i dintorni d'Arezzo, fu prima che da me manifestata dal Verri (2), il quale però estendeva questo sollevamento anche a tutta quanta la Chiana toscana. Dopo ulteriori studi l' autore succitato modificò un poco le sue idee (3), mantenendo sempre la credenza che le acque del lago pliocenico della Chiana e anche quelle del suo lago quaternario, che l' uno dopo l' altro l'occuparono, fluissero nel *Tevere* e non già come oggi nell'*Arno*. Quest' ultima idea è oggi universalmente acccettata e tutti siamo d' accordo a ritenere che le acque del lago pliocenico e quindi

(1) Verri — *Avvenimenti nell' interno del bacino del Tevere antico.* Atti della soc. ital. di scienze naturali. Vol. XXI, an. 1878, pag. 176.

(2) Verri — *Sulla Cronologia dei Vulcani terreni e sulle orografia della Val di Chiana anteriormente al pliocene.* Rendiconti del R. ist. lomb. Ser. II, Vol. XI, fasc. III.

(3) Verri — *Seguito alle note sui terreni terziari e quaternari del bacino del Tevere.* Atti Soc. ital. di Scienz. nat. Vol. XXIII.

quelle del lago quaternario della Chiana e del contemporaneo dei dintorni d'Arezzo fluissero verso Sud. Però da molti si crede che il flusso delle acque verso Sud si debba generalizzare anche al lago pliocenico del Valdarno superiore. Ora mentre nulla si può opporre alla prima idea, i fatti da me esposti riguardo le condizioni, in cui si trovavano i dintorni d' Arezzo nel periodo pliocenico, contradicendo la seconda ci costringono a combatterla, perchè se le acque di quel lago pliocenico si fossero scaricate nella Val di Chiana e conseguentemente i due laghi contemporanei e pliocenici della Chiana e dell'Arno si fossero trovati in diretta comunicazione, non potevano mancare nei dintorni d'Arezzo nè fossili nè terreni propri di quel periodo geologico. L' assenza di questi che si riscontra per tutta quanta la pianura aretina, mostra come dissi e qui mi piace ripetere, che i dintorni di essa città si trovavano allora sollevati ed impedivano quindi il flusso da quella parte alle acque del Valdarno superiore (1). Ma non basta l'Arno scendendo dal Casentino e trovando quei terreni sollevati non poteva dirigersi a Sud, come poi per circostanze mutate fece nell' epoca quaternaria; quindi doveva come oggi volgere verso il lago del Valdarno superiore e scaricarsi in esso (2), contribuendo così in gran parte a colmarlo e a fornirgli le acque necessarie a mantenerne la vastità. Quest' ultima opinione scuoterà alquanto l' idea ormai da un pezzo professata dai geologi che l' Arno fino dal pliocene fosse tributario del lago della Chiana; ma quando si ammetta (come mi sono sforzato di dimostrare) il sollevamento della regione, oggi occupata dalla pianura aretina, durante il pliocene, il fiume non poteva fluire da quella parte, a meno che non si facesse strada attraverso ai monti, fino ad incidere quelli che esistevano fra Poggiale e Capo di Monte e costituire il taglio e la stretta oggi esistente fra le due località summentovate. Conviene però osservare che quella stretta oggi è solo occupata da

(1) Il Cocchi dopo avere ammesso che le acque dell' Arno e quelle del lago valdarnese fluissero verso Arezzo, non sapendo più da quali acque fosse mantenuto il vasto lago valdarnese, ricorse all' ipotesi che esso lago ne ricevesse dalla parte di Nord-Ovest. (Cocchi - *L' Uomo fossile nell' Italia centrale.* p. 37.

(2) Era più naturale che l'Arno si volgesse da quella parte, da che le formazioni plioceniche che s'incontrano fino da Rondine mostrano, che il fiume aveva minor quantità di roccie da erodere da quella parte per raggiungere la bassura del Valdarno di quello che non avesse da Sud per incontrare a Vicomaggio quella della Chiana.

formazioni quaternarie, e quindi è logico far rimontare a quell' epoca la sua origine e non ad una anteriore; tanto più che in questo modo si trova che la sua formazione è in corrispondenza del generale abbassamento dei dintorni d'Arezzo, il quale diede luogo al lago quaternario e alla deltazione operata dall'Arno in esso lago e nel successivo della Val di Chiana comunicante col primo per la suindicata stretta di Capo di Monte.

Per ciò che riguarda il vuotamento del lago del Valdarno, questo non poteva succedere altro che per la potenza raggiunta dai depositi operativi dall' acque da una parte, e dall' altra per l' abbassamento subìto dai dintorni della città d'Arezzo sul finire del periodo pliocenico; per il quale abbassamento, come dicemmo, si formò il lago quaternario che comunicava con quello contemporaneo della Val di Chiana, e l'Arno cessò di essere tributario del lago pliocenico valdarnese, e trovò il suo naturale scolo verso la depressione dei dintorni d'Arezzo e la colmò operandovi quella deltazione che si estese anche a buon tratto della pianura della Chiana dopo avere superata la stretta di Capo di Monte.

Le idee qui esposte mi vennero in mente or fa un anno allorchè intrapresi un escursione nei dintorni d'Arezzo allo scopo di ricercare ivi il pliocene marino, di cui sospettavo l' esistenza dopo la lettura dei lavori del prof. Carlo De-Stefani.

Chiuderò questa nota geologica colla speranza di aver fatto per parte mia, qualche cosa che concorra, almeno per i fatti e le osservazioni esposte, a fare un poco di luce sull' argomento.

M. CANAVARI

FOSSILI DEL LIAS INFERIORE

DEL

GRAN SASSO D'ITALIA

RACCOLTI

DAL PROF. A. ORSINI NELL'ANNO 1840

Adunanza straordinaria del dì 14 decembre 1884

Una preziosa raccolta di fossili della più elevata montagna dell'Appennino si trovava nel museo geologico di Pisa, celata agli occhi del pubblico in uno dei molteplici cassetti nei quali, per ristrettezza di spazio delle collezioni esposte, sono racchiusi tanti e tanti tesori scientifici. Ricercando in quei cassetti fu per me una somma fortuna di rinvenire tale raccolta e leggere nelle etichette di essa e sugli esemplari stessi delle roccie la data 1840. Verso questo tempo l' infaticabile prof. A. Orsini, per ricerche botaniche e geologiche, e in quest' ultime valevolmente coadiuvato dal conte A. Spada Lavini, aveva già percorso e ripercorso tutto quel tratto di Appennino che, dalle Alpi della Luna al Nord, si estende a mezzogiorno sino alle grandi catene del Monte Corno e della Maiella. Di quasi tutti gli esemplari è indicata la provenienza, e su alcuni si legge, di scrittura dell' Orsini medesimo: *Coni alti del Piccolo Corno, Coni ultimi del Piccolo Corno,* o finalmente *Vetta del Corno Piccolo;* ciò che fa arguire ch' egli raggiungesse le sommità di questa parte del Gran Sasso, ritenuta generalmente impraticabile anche sino a

questi ultimi tempi. Noi avemmo già occasione di dire: „ Ora la montagna (Gran Sasso d'Italia) è riconosciuta non difficilmente accessibile quasi da ogni lato e viene percorsa e ascesa di frequente da studiosi e da escursionisti. Solo la vetta del Piccolo Corno, che, veduta dal Teramano, si presenta come il Dente del Gigante, non è stata ancora raggiunta; ma ciò non deve sorprendere quando si pensi che qua mancano le guide esperte e coraggiose che si trovano nelle regioni alpine „ (1).

Chi ebbe la ventura di conoscere l'Orsini, o di sentire la fama ch'egli ha lasciato di se nei montanari dell'Appennino, che più e più volte lo videro cimentare la vita in alpestri burroni per cogliere una pianta rara o estrarre dalla roccia un pietrefatto, non si meraviglierà al certo nel sapere ch'egli, dopo aver esplorato buona parte dell'Appennino, si avventurasse eziandio, con esito felice, di raggiungere e scrutare il punto più aspro e più difficile di tutta la catena. La memoria di una simile escursione non ci fu tramandata da nessuna pubblicazione, e sono lieto di poter ora ricordare un fatto sconosciuto, non tanto in riguardo alle difficoltà superate, quanto per le raccolte paleontologiche fatte in quell'eccelso picco dell'Appennino abruzzese.

Sulla vetta del Corno Piccolo prevale un calcare grigio-ch'aro, talora con selce, identico litologicamente a quel lembo che si trova alla Conca degli Invalidi e che rapportammo al Lias medio (2). Risulta quasi completamente costituito di frammenti di steli di crinoidi (*Millericrinus* sp., *Pentacrinus* cfr. *basaltiformis* Münst.) e di radioli di echinodermi. Fra questi sono rimarchevoli alcuni esemplari, tre dei quali qui figurati (tav. VI, fig. 14-16), e indicati come *Cidaris* sp. ind. Essi hanno qualche analogia con i radioli della *Cidaris florigemma* Phill., specie frequentissima nel Giura. L'esemplare indicato con la fig. 16 è quello che si avvicina di più a questa specie per la regolare disposizione longitudinale dei granuli spiniformi; tutti però se ne allontanano per non avere i granuli riuniti mercè un sottile filetto, ciò che si osserva costantemente nella *C. florigemma* Phill. Si aggiunga

(1) *La regione centrale del Gran Sasso d'Italia. Osservazioni geologiche di* L. Baldacci *e* M. Canavari (con tavola di sezioni). Bollettino d. R. Com. geol. Vol XV, pag. 347. Roma, 1884.

(2) l. c.

infine che la forma del Gran Sasso si trova associata ad altri fossili spettanti al Lias medio. Così negli esemplari di roccie della sommità del Piccolo Corno abbiamo notato l'impronta di una ammonite mal definita, ma che pur tuttavia sembra essere di specie appartenente al gruppo del *Harpoceras algovianum* Opp., ed una bellissima *Leptaena* (1), la quale corrisponde perfettamente alla *Leptaena fornicata* Canav.; specie entrambi del Lias medio, e la seconda rinvenuta già alla Conca degli Invalidi (2). Havvi quindi anche corrispondenza paleontologica tra i calcari della vetta del Corno Piccolo e quelli della Conca degli Invalidi, ciò che viene a convalidare l'interpretazione stratigrafica che il Baldacci ed io avevamo data della tettonica del Gran Sasso nella sezione S.-N. intersecante il Corno Grande e il Corno Piccolo, dopo aver percorso tutto il primo picco ed esserci limitati ad osservazioni nelle pendici occidentali e settentrionali del secondo, senza toccarne la sommità (3).

Si deve però anche dire che un esemplare in cui è scritto *Coni alti del Piccolo Corno, 1840,* risulta di un calcare bianco, cristallino, farinoso, identico a quello della maggiore vetta del Gran Sasso, e spettante al Lias inferiore. Da questo frammento di roccia ho potuto estrarre un fossile benissimo conservato, che corrisponde alla *Chemnitzia (Oonia) turgidula* Gemm., specie del Lias inferiore. Non è improbabile che questo pezzo di roccia sia stato tolto dai coni più orientali, nei quali, oltre il Lias inferiore, deve succedere anche il Trias; ma in ogni modo tale fatto fa supporre che qualche lieve complicazione stratigrafica, dal Baldacci e da me non potuta rilevare, implichi le sommità del Piccolo Corno.

Oltre ai sopra citati fossili del Lias medio l'Orsini ne raccolse altri nella vetta del Gran Sasso, alcuni dei quali portano l'indicazione: *Punta a Levante del Corno Grande.* Per la maggior parte sono essi minuti gasteropodi con qualche raro lamelli-

(1) Questa elegante conchiglia fu studiata dal Meneghini, che, riconoscendola nuova, la chiamò *Leptaena Orsinii.* Non mi era noto l'esemplare in parola quando io descrissi identica specie col nome di *L. fornicata* (*Contribuz. III alla conosc. d. Brach. d. Str. a T. Aspasia* Mgh. ecc. *Atti Soc. tosc. d. Sc. nat.* Vol. VI, Pisa, 1883) poichè altrimenti avrei conservato quel nome in segno di rispetto e di venerazione al Maestro e a ricordo del prof. A. Orsini.

(2) *La regione centr. d. Gran Sasso* ecc., pag. 353.

(3) *l. c.* Tav. VII, fig. 3.

branco, pregievolissimi per rara conservazione, simili a quelli che già vi rinvenimmo [1], riferibili al Lias inferiore e corrispondenti a quelli del calcare cristallino di Sicilia, interposto tra gli strati a *T. Aspasia* Mgh. e il Retico [2].

L'oggetto principale della presente nota è la descrizione di questi eleganti fossili, nelle cui superficie si sono potuti rilevare i più particolareggiati caratteri della conchiglia, ciò che forse varrà a scusare i soverchi nomi nuovi usati anche per esemplari conservati solo in frammenti. Ho colto poi l'occasione per figurare e descrivere anche un crinoide (tav. VI, fig. 17) rinvenuto dal Baldacci e da me, insieme ad altri fossili, nel Lias inferiore esteso al vallone della Grotta dell'Oro [3].

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

MOLLUSCA

Cl. GASTROPODA

Gen. **Scurriopsis** Gemm.

Scurriopsis (?) **Orsinii** n. f.

Tav. VI, fig. 12.

Altezza	mm.	5, 5
Diametro antero-posteriore	»	9
» laterale.	»	9

Conchiglia spessa, subconica, a base quasi circolare, convessa posteriormente e anteriormente alquanto concava. L'apice è un poco spostato verso la parte anteriore e termina con punta mammillare. La superficie è ornata da numerose e sottili costole radiali che vanno diminuendo in grandezza dalla base verso

(1) *La regione centr. d. Gran Sasso ecc.*, pag. 351.

(2) G. Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia ecc.* Palermo, 1872-82.

(3) *La regione centr. d. Gran Sasso ecc.* pag. 351.

la regione apiciale. Con una semplice lente di ingrandimento sono inoltre visibili delle sottilissime linee o rughe concentriche. I caratteri interni, relativi alle impressioni muscolari, sono sconosciuti.

Per la ornamentazione questa forma si rapporta al genere *Scurriopsis* come fu definito dal Gemmellaro (¹), ma se ne allontana per la conformazione dell' apice terminante in punta mammillare, carattere che la farebbe invece riunire al genere *Scurria*. Nelle specie però di questo genere si rileva quasi costantemente la mancanza delle costicine radiali.

La *Scurriopsis* (?) *Orsinii* n. f. per gli ornamenti esteriori ricorda le specie del Lias inferiore *Sc. Neumayri* Gemm., *Sc. Sartoriusi* Gemm., *Sc. Blakei* Gemm. (²) ravvicinandosi però maggiormente a quest' ultima. Da tutte poi facilmente si distingue per la forma del contorno della base, che è quasi circolare e non ovale o ellittico, e per le indicate concavità e convessità rispettivamente posteriore ed anteriore.

Gen. **Liotia** Gray.

Liotia circumcostata Canav. sp.

1879. **Straparollus circumcostatus** Canavari, *Sui foss. d. Lias inf. nell'App. Centr.* Att. d. Soc. tosc. di Sc. nat. Vol. IV, pag. 147, tav. XI, fig. 3.

1872-82. **Liotia circumcostata** (Canav. sp.) Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia.* In nota, pag. 340.

1880. „ „ Canavari, *La montagna del Suavicino,* Boll. d. R. Com. geol. Vol. XI. pag. 61.

Un piccolo frammento di anfratto, in parte racchiuso nella roccia, corrisponde completamente agli esemplari raccolti nel Lias inferiore di altre località dell' Appennino centrale (Sanvicino, Grotte di S. Eustachio). Esso misura mm. 6 di lunghezza ed è ornato da tre costole trasversali con piccole prominenze o tu-

(¹) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 379.
(²) *l. c.*

bercoli nei margini interno ed esterno. Questi tubercoli sono appaiati nel margine ombilicale, però non tutti hanno eguale grandezza, e quelli che si trovano nella parete interna sono i più piccoli. Le strie longitudinali sottilissime, poco numerose, passano anche sopra le costole e sui tubercoli: se ne contano circa 7 nella metà visibile di un anfratto, che ha il diametro di mm. 3. Esse sono meno numerose di quelle che si riscontrarono nell'esemplare originale. La bocca non è conservata e la sezione dell'anfratto, quando non corrisponde alle costole, è pressochè circolare, quando vi corrisponde si osservano piccole sporgenze relative ai tubercoli delle costole stesse.

Questa specie, che rapportai al genere *Straparollus,* deve ascriversi alle *Liotiae,* come fece osservare giustamente il Gemmellaro. Si noti poi che le forme più antiche di *Liotiae* erano titoniane.

Per gli ornamenti degli anfratti, consistente in costole trasversali variciformi e in istrie longitudinali, la descritta specie ricorda assai una specie frequentissima in Hierlatz e nelle Alpi di Gratz (1) che appartiene a tutt' altro genere, e cioè la *Neritopsis elegantissima* Hörnes. L'accrescimento degli anfratti, la depressione della spira così pronunciata da dare alla conchiglia la forma quasi discoidale, e l'ampio ombilico, stabiliscono subito nella specie dell'Appennino diversità generica (2).

(1) F. Stoliczka — *Ueb. d. Gastrop. u. Aceph. d. Hierlatz-Schichten.* Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. XLIII B., pag. 179, Wien, 1861.

(2) La *Liotia circumcostata* Canav. del Lias inferiore sarebbe stata sino ad ora la specie più antica del genere. Ma sembra invece che il genere *Liotia* abbia rappresentanti in terreni ancora più antichi, e precisamente nel Trias. L'ing. Zaccagna avrebbe di recente infatti trovato nella formazione marmifera delle Alpi Apuane, in un piano non certo dei più superiori, una località sommamente interessante con qualche ammonite e numerosissimi e piccoli gasteropodi, tra i quali sono frequenti esemplari di piccole *Liotiae.* Queste corrispondono per la maggior parte dei caratteri alla specie appenninica del Lias inferiore, e la sola differenza che vi si riscontra è relativa alle minori dimensioni. Ammettendo come probabile, senza tuttavia ora asserirlo, che la *Liotia* dei marmi sia la medesima specie di quella dell'Appennino, questo fatto non potrebbe nulla influire intorno all'età triasica dei marmi medesimi, ormai riconosciuta ed accertata da molteplici ed accurate osservazioni. È noto infatti che i gasteropodi hanno generalmente un'ampia distribuzione nel tempo, e per non citare molti esempi ricorderemo che parecchi gasteropodi del Trias alpino (Hauptdolomit) trovano specie identiche o analoghe in formazioni liasiche (v. Ammon, *Die Gastrop. d. Hauptd.* Abhandl. d. zool.-mineral. Ver. zu Regensburg. München, 1878).

Gen. **Trochus** Linn.

Trochus Signorinii n. f.

Tav. VI, fig. 9.

Lunghezza della conchiglia	mm. 6
Larghezza dell' ultimo giro	» 4, 5
Angolo spirale	50°

Conchiglia piccola, coniforme, composta di 8-9 giri piani o leggermente depressi, molto bassi e crescenti sotto un angolo rettilineo; la loro altezza sta alla larghezza circa come 1 : 4, essi sono riuniti mercè suture profonde e distintissime. Alla base o parte anteriore di ogni giro scorre un cingolo arrotondato alquanto sporgente a guisa di carena, che dà una forma tutta speciale alla conchiglia, ogni giro della quale è ornato poi da tre sottilissime strie longitudinali, visibili solo con una lente d' ingrandimento. La base depressa è un poco concava, angolosa all' esterno e non ombilicata, appare del tutto liscia; apertura più larga che alta, molto depressa nella parte interna e quasi subromboidale.

Questa specie per la conformazione della base e dell' intiero ultimo giro ha molta analogia con il *Trochus Voltai* Gemm. (1), da cui però si distingue per tutti gli altri ornamenti e in ispecial modo per la presenza della carena nella parte anteriore degli anfratti e per il minor angolo spirale. Per questi ultimi caratteri la forma del Gran Sasso trova delle notevoli rassomiglianze nel *Trochus torosus* Stol. (2) delle Alpi di Gratz. Ma in tale specie oltrechè aversi un maggior numero di strie longitudinali (5 invece di 3), la posteriore di queste è sporgente a guisa di cingolo, onde la sutura dei giri si trova tra due sporgenze, ciò che dà alla specie tutt' altra forma.

Al nuovo e interessante esemplare associante caratteri di due specie ben diverse, diamo il nome del R. prof. Signorini, intelligente e appassionato ricercatore di fossili della provincia aquilana.

(1) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 354, tav. XXVII, fig. 35-38.
(2) *Ueber d. Gastr. u. Aceph. ecc.*, pag. 170, Taf. I, fig. 18.

Gen. **Neritina** Lam.

Neritina sp. ind. cfr. **N. Cornaliae** Gemm.

Tav. VI, fig. 10.

1872-82. **Neritina Cornaliae** Gemmellaro (cfr.), *Sopra alc. faune*
" " *giur. e lias. di Sicilia*, pag. 318,
tav. XXIV, fig. 62-64.

Lunghezza della conchiglia . . . . . mm. 7
Larghezza dell'ultimo giro . . . . . » 7

Questa piccola conchiglia obliquamente ovata corrisponde per la maggior parte dei caratteri alla specie cui fu paragonata. Non si è potuto tuttavia assicurarne la corrispondenza perfetta a cagione dell'incompleta conservazione dell'esemplare, nel quale mancano quasi tutto il labbro interno ed i caratteristici denticuli nel lato columellare indicati dal Gemmellaro.

Gen. **Bifrontia** Desh.

Bifrontia conjuncta n. f.

Tav. VI, fig. 11.

Porzione degli ultimi due anfratti di una conchiglia destrorsa discoidale, posteriormente piana e anteriormente carenata. La spira si accresce rapidamente e l'ultimo anfratto ha un diametro doppio (mm. 4) del precedente (mm. 2); essa è pochissimo involuta, l'ombilico risulta perciò ampio e profondo. La parete ombilicale è leggermente concava ed è ornata da spesse costoline o pieghe trasversali (5 in 4 mm.), che aumentano verso il lato superiore rendendolo crenulato; indi continuano, diminuendo in grossezza, sulla parete anteriore appena concava e inclinata verso l'esterno sino in una specie di cingolo spirale oltre il quale si dilatono e svaniscono (fig. 11 *c*). Succedono dipoi altri due cingoli i quali comprendono una sottile fascia depressa, alla quale fa seguito, nell'ultimo anfratto e nella parte esterna, una carena molto sporgente. Le pieghe fanno un angolo anteriore appena pronunciato sul margine crenulato. Sulla faccia

ombilicale si hanno inoltre delle strie longitudinali visibili solo con lente d' ingrandimento (fig. 11 *c*). La faccia apiciale ha le suture degli anfratti molto evidenti e sembra del tutto liscia, nè si è potuto in essa riscontrare quelle strie d' accrescimento così caratteristiche per la loro direzione nella determinazione del genere [1]. L' apertura della conchiglia anzichè ripetere la forma triangolare o subtriangolare dell' anfratto, è irregolarmente ovulare, poichè le angolosità esteriori provengono dal diverso spessore del guscio e non implicano la parete interna; la qual cosa è evidente nell' esemplare descritto, che ha la particolarità di avere la conchiglia in uno stato di buona conservazione. Nella figura 11 *b*, che dà la sezione della bocca, non è indicata la carena esterna, perchè nell' esemplare essa era in quel punto mancante, come si rileva dalla fig. 11 *a*.

Il genere *Bifrontia*, limitato ai terreni eocenici, fu fatto conoscere dal Gemmellaro [2] anche nel Lias inferiore, e la specie ch' egli descrisse con il nome di *Bifrontia Scacchii*, si avvicina immensamente alla forma del Gran Sasso. Le differenze che vi ho notato relative agli ornamenti esteriori di pieghe evidenti anche nell' ultimo giro, di cingoli e strie spirali, che non furono indicati nella specie di Sicilia, e la conformazione dell' apertura mi hanno indotto a distinguerla con un nome nuovo.

Gen. **Climacina** Gemm.

Climacina Mariae Gemm.

Tav. VI, fig. 6.

1872-82. **Climacina Mariae** Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia*, pag. 245, tav. XXII, fig. 30-35.

1884. „ „ (Gemm.) Baldacci e Canavari, *La regione centr. d. Gran Sasso d'Italia*, Boll. d. R. Com. geol. Vol. XV, pag. 351.

Un bello esemplare corrisponde perfettamente per la forma e sviluppo dei giri a gradinata con la specie di Sicilia, e pre-

(1) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 363.
(2) *l. c.*, tav. XXVII, fig. 55-59, tav. XXVIII, fig. 5, 6.

cisamente con la forma giovanile indicata dal Gemmellaro con le figure 30-33. Anche per gli ornamenti esteriori, che consistono in sottilissimi cingoletti longitudinali, è analoga alla specie cui è stata riferita.

Un altro esemplare appartenente alla medesima specie raccogliemmo il Baldacci ed io sulla vetta del Gran Sasso: quest'ultimo è conservato nelle collezioni del R. Comitato geologico in Roma.

Gen. **Chemnitzia** d'Orb.

Subgen. **Oonia** Gemm.

Oonia turgidula Gemm.

1872-82. **Chemnitzia (Oonia) turgidula** Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia*, pag. 273, tav. XXII, fig. 12, 13.

Conchiglia liscia, lunga circa mm. 12, crescente sotto un angolo spirale di 40°, composta di 6-7 giri involuti, l'ultimo dei quali ventricoso alto mm. 7 e largo del pari 7 millimetri. Un poco più piccolo quindi dell'esemplare figurato dal Gemmellaro, corrisponde ad esso per le proporzioni e per tutti i caratteri relativi all'accrescimento della spira e alla conformazione della bocca.

Il citato esemplare è di somma importanza in quanto che è l'unico fossile spettante al Lias inferiore raccolto sulle cime del Corno Piccolo, e, come è stato già indicato (pag. 282 [7]), nel pezzo stesso del calcare da cui fu estratto è l'indicazione: *Coni alti del Piccolo Corno, 1840.*

Gen. **Cerithium** Adans.

Cerithium Orsinii n. f.

Tav. VI, fig. 1.

Lunghezza della conchiglia.	mm. 13
Larghezza dell'ultimo giro.	» 7
Angolo spirale	37°

Conchiglia piccola, di forma conica, crescente sotto un angolo a lati un poco convessi, composta da numerosi e bassi giri,

riuniti da suture rettilinee non molto marcate. Ogni giro è ornato da 8 sottili strie longitudinali ondulate e da una doppia serie di granuli o tubercoli, l' una anteriore di 12 tubercoli arrotondati, l' altra posteriore di un numero doppio di elementi, alquanto minori in grandezza e sporgenza. Non sembra che le strie attraversino questi tubercoli. L' ultimo giro è incompletamente conservato; nella base si notano tre marcate strie concentriche verso la parte esterna (fig. 1 *b*), che è un poco carenata. Traccia molto mal definita della columella.

Questa specie è affine al *C. Pironai* Gemm. (1) del Lias inferiore di Sicilia, da cui si distingue facilmente per l' angolo spirale più aperto e per il numero maggiore delle serie dei tubercoli nella parte posteriore del giro. Ha anche qualche analogia per la forma della conchiglia con il *C. Herbichi* Gemm. (2), ma se ne allontana per la disposizione e numero dei noduli e per la forma della sutura dei giri.

Cerithium apenninicum n. f.

Tav. VI, fig. 2.

Lunghezza approssimativa della conchiglia	mm.	10
Larghezza dell' ultimo giro.	»	6,5
Angolo spirale		41°

Conchiglia piccola, di forma conica tendente alla pupoide, composta di giri molto bassi, rilevati nel mezzo e uniti da suture rettilinee ben distinte. Nella parte centrale di ogni giro si trovano 9 tubercoli arrotondati, piuttosto grandi, e 4 cingoli longitudinali, dei quali 3 anteriori ai tubercoli e uno tra i tubercoli medesimi. I tubercoli di un giro non corrispondono precisamente a quelli del giro precedente, ma tendono ad essere alternanti. La base dell' ultimo giro e i caratteri relativi alla bocca non sono conservati nell' esemplare esaminato.

La semplice serie di noduli e la disposizione delle strie trasversali, danno un carattere tutto speciale alla forma descritta, da non farla assomigliare o riferire a nessuna delle specie liasiche di *Cerithii* sino ad ora conosciute.

(1) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 293, tav. XXIII, fig. 45, 46.
(2) *l. c.*, pag. 294, tav. XXIII, fig. 47, 48.

Cerithium Spadai n. f.

Tav. VI, fig. 4.

Lunghezza approssimativa della conchiglia . . .	mm.	25
Larghezza dell'ultimo giro conservato	»	4, 5
Angolo spirale calcolato		16°

Conchiglia conico-allungata e quasi cilindrica, a giri piuttosto alti, piani nella parte centrale e carenati in quella posteriore, riuniti da suture poco manifeste. Ogni giro è ornato da tre serie di granuli, quella posteriore posta sulla carena è composta di 11 marcatissimi granuli arrotondati e molto sporgenti; le altre due anteriori risultano di granuli più piccoli, che sembrano essere riuniti da cingoli longitudinali; oltre di ciò si hanno numerose e sottilissime strie longitudinali visibili solo con una lente d' ingrandimento.

Anche in questo esemplare si deve lamentare l' insufficienza della conservazione per una completa descrizione; d' altro canto i distintissimi caratteri esteriori così interessanti nei *Cerithii* e in generale in tutti i gasteropodi, vorranno scusare il nome nuovo. La triplice serie di noduli riscontrata nel *Cerithium Spadai* n. f., e la sua forma conico-allungata, la separano nettamente dalle altre specie note del genere.

Cerithium sp. ind. cfr. C. **Strueveri** Gemm.

Tav. VI, fig. 3.

1872-82. **Cerithium Strueveri** Gemmellaro (cfr.), *Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia*, pag. 297, tav. XXV, fig. 29, 30.

Porzione di spira della lunghezza di mm. 6, di una conchiglia mancante dei primi e degli ultimi giri, di forma conica e alquanto pupoide, carattere non bene espresso nell' ingrandimento (fig. 3*b*). I giri sono riuniti da suture profonde e marcate, ed ornati da 8 pieghe molto sporgenti intersecate da sottili cingoli e strie longitudinali come nel *Cerithium Strueveri* Gemm. Le pieghe o costole trasversali hanno, tanto nella parte anteriore del giro, quanto in quello posteriore, una piccola prominenza

a guisa di nodulo, sul quale passa un cingolo longitudinale di maggior rilievo degli altri; cosicchè in ogni giro si avrebbero due cingoli più evidenti degli altri invece di tre, come nella specie di Sicilia. Per questa lieve differenza, per la conformazione delle costoline trasversali, e sopratutto a causa dell' imperfezione dell' esemplare esaminato, non mi è sembrato poterne accertare l'identità con la specie illustrata dal Gemmellaro, con la quale certamente ha a comune moltissimi caratteri.

Gen. **Cerithinella** Gemm.

Cerithinella fiscellense (1) n. f.

Tav. VI, fig. 7.

Lunghezza della conchiglia	mm.	14
Larghezza dell' ultimo giro	»	4
Angolo spirale		14°

Conchiglia conico-allungata, a giri bassi, leggermente concavi nel mezzo, sporgenti in una piccola carena anteriore sulla quale si trova una serie di 12 granuli arrotondati o ovali molto marcati. Inoltre ogni giro è ornato da numerose e sottilissime costicine o cingoli (da 14 a 16) ondulati e di apparenza granulosa, ciò che dipende, secondo il Gemmellaro (2), dall' incontro di esse con le strie trasversali di accrescimento. Nella parte posteriore degli ultimi due giri conservati si ha poi una seconda serie di minutissimi granuli distinguibili ad occhio nudo solamente sotto una conveniente incidenza di luce. La linea suturale, che cade tra le due serie di granuli, è appena marcata. La bocca e tutti i caratteri relativi all' ultimo giro, come anche le strie di accrescimento sono sconosciuti.

Il descritto esemplare è strettamente affine per la sua forma con la *Cerithinella elegans* Gemm. (3) del Lias inferiore di Sicilia. I caratteri differenziali riscontratevi sono relativi al maggior numero dei cingoli longitudinali e sopratutto al numero e di-

(1) Dall' antico nome *mons Fiscellus* con cui s' indicava probabilmente tutta la catena montuosa compresa tra i fiumi Tronto e Aterno, il punto culminante della quale è il Gran Sasso.

(2) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 283.

(3) *l. c.*, pag. 285, tav. XXIII, fig. 34-37, tav. XXV, fig. 23.

sposizione della serie dei piccolissimi granuli nella parte posteriore degli anfratti. Nella specie di Sicilia infatti la seconda serie è composta di un numero di granuli pressochè eguale alla prima, mentre in quella del Gran Sasso il numero ne è doppio, ed i granuli sono anche molto più piccoli. Nell' ingrandimento di un giro figurato dal Gemmellaro (1) la serie di granuli posteriore dà luogo, come l' anteriore, ad una carena sporgente, la quale manca completamente nella *Cerithinella apenninica* n. f. Tale carattere assai rilevante dà a quest' ultima una forma tutta speciale, come si rileva dall' ingrandimento rappresentato con la fig. 7*b*; nella quale però è da osservare che la serie posteriore dei granuli non è indicata, perchè l' ingrandimento è tratto dal terz' ultimo giro, ove non si è riscontrata la suddetta granulazione. Essa sembra che vadi svanendo nella parte apiciale della spira, verso cui va diminuendo ancora la serie dei granuli della parte anteriore dei giri. Per i citati ornamenti esteriori la *C. apenninica* n. f. è invece molto più affine alla *C. italica* Gemm. (2), dalla quale però diversifica per la conformazione della spira conico-allungata e non quasi cilindrica, come in quest' ultima specie. La *C. apenninica* n. f. rappresenterebbe quindi una forma intermedia alle due *C. elegans* Gemm. e *C. italica* Gemm.

Cerithinella miliare n. f.

Tav. VI, fig. 8.

Lunghezza approssimativa della conchiglia . . .	mm.	20
Larghezza dell' ultimo giro conservato	»	4
Angolo spirale		12°

Conchiglia piccola, conico-allungata, a giri bassi, piani o leggermente depressi nel mezzo, uniti da suture non descernibili, ornati da sottilissime e numerose costoline longitudinali, simili a quelle della specie precedente e a quelle delle diverse forme di *Cerithinellae* descritte e figurate dal Gemmellaro (3). Nella parte posteriore di ogni giro si trova un' unica serie di 12 leggerissimi granuli, che dà luogo ad una specie di ca-

(1) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, tav. XXIII, fig. 37.
(2) *l. c.*, pag. 284, tav. XXIII, fig 30-33, tav. XXV, fig. 20-22.
(3) *l. c.*

rena pochissimo marcata quando si osservi la conchiglia lateralmente (fig. 8). Le costoline longitudinali attraversano anche questa granulazione.

La definizione di questa specie non si può completare a cagione dell' imperfezione degli esemplari fragmentari esaminati. La determinazione generica viene giustificata dalla grande rassomiglianza che la specie in parola ha con la *Cerithinella Scherina* Gemm. (1), dalla quale diversifica solo per la presenza della minuta granulazione. Per quest' ultimo carattere ricorda la *C. Manzonii* Gemm. (2); ma anche da questa specie è facilmente separabile perchè la serie della granulazione si trova nella parte posteriore del giro anzichè in quella anteriore, per il minor sviluppo dei granuli e inoltre per la conformazione delle suture, le quali sono larghe ed impresse nella specie di Sicilia, mentre sottilissime e quasi indistinte nella forma del Gran Sasso. Questi caratteri dell' ornamentazione della conchiglia sono molto interessanti nel genere, e si considerano come buoni elementi per la delimitazione di una forma nuova, per quanto incompleta essa possa essere nella sua spira.

Cerithinella fimbriata n. f.

Tav. VI, fig. 5.

Frammento composto di cinque giri della lunghezza di mm. 12 e della massima larghezza di mm. 3, appartenente ad una conchiglia piccola, di forma conico-allungata tendente alla cilindrica con un angolo spirale di soli 7.° I giri sono alquanto convessi ed hanno una specie di carena nella parte posteriore, dopo la quale si deprimono verso la sutura indicata da una linea ben distinta. Ogni giro è ornato da 5 sottilissimi cingoli diminuenti in grandezza dalla parte anteriore alla posteriore e di forma ondulata a cagione di numerose linee di accrescimento. Queste, con un forte ingrandimento, nella parte posteriore appaiono oblique, ciò che non è stato espresso nella fig. 5 *b*, in cui sono indecisamente rappresentate per l' insufficienza dell' ingrandimento. Tale carattere relativo alle strie di accrescimento ci ha

(1) *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 289, tav. XXIII, fig. 25, 26.
(2) *l. c.*, pag. 286, tav. XXIII, fig. 18, 19. tav. XXV, fig. 25.

fornito l'elemento generico più importante, fatto già rilevare dal Gemmellaro [1] nella definizione delle *Cerithinellae*.

La semplicità degli ornamenti dell'esemplare esaminato, la forma della spira e dei giri d'apparenza carenati, individualizzano molto bene la specie e la separano da tutte le altre affini descritte e figurate.

Cl. LAMELLIBRANCHIATA

Gen. **Macrodon** Lyc.

Macrodon (?) **Giolii** n. f.

Tav. VI, fig. 13.

Lunghezza	mm. 15
Altezza.	» 11

Conchiglia allungata, inequilaterale, margine palleale rettilineo o appena convesso, anteriormente rotondata e posteriormente troncata. Dall'apice parte una carena molto marcata che va a limitare il corsaletto. Apice ricurvo, molto sporgente come in tutte le *Arcidae,* delimitando un'area ligamentare sviluppatissima e lunga quasi quanto tutta la conchiglia; margine cardinale rettilineo, non completamente conservato, nè possibile di preparazione a cagione della cristallizzazione del calcare che ha implicato il guscio e il modello. La conformazione della cerniera è quindi sconosciuta, nè si può per mancanza di caratteri essenziali, quali sono quelli relativi ai denti, stabilire con certezza il genere cui la specie appartiene.

La valva figurata è la sinistra; essa in gran parte è in modello interno e non ha conservati che due piccoli frammenti di guscio, l'uno nel margine palleale e l'altro in quello apiciale. In tali frammenti si osservano sottili e numerose costoline radiali (circa 4 in ogni millimetro) che dal margine palleale arrivano quasi sino all'estremità dell'apice, intersecate da alcune rughe concentriche. Nel modello del corsaletto si osservano anche 4 pieghe radiali abbastanza pronunciate che vanno svanendo alla regione apiciale, le quali rappresentano le impronte di corrispondenti depressioni che dovevano trovarsi sulla super-

[1] *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 282.

ficie interna della conchiglia. Oltre a ciò è indicata l' impronta palleale integra, e la traccia del solo muscolo anteriore, la quale si trova in vicinanza della porzione del guscio apiciale, mentre non è conservata quella del posteriore.

Un altro frammento allo stato pure di modello interno e mancante della regione apiciale, rappresenta la valva destra; vi si nota una lieve differenza con la valva sinistra figurata, in quanto che la carena che va a limitare il corsaletto è un poco più marcata.

La forma descritta presenta le maggiori analogie con il genere *Macrodon*, e veramente con le due specie *M. Spallanzanii* Gemm. e *M.* (?) *Pasinii* Gemm. del Lias inferiore di Sicilia [1]. Dalla prima specie si distingue facilmente il *M.* (?) *Giolii* n. f. per la minore lunghezza della conchiglia, per la mancanza della sinuosità nel margine palleale e per la presenza delle pieghe radiali nel corsaletto, e anche per uno sviluppo alquanto maggiore delle costoline radiali. Dal *M.* (?) *Pasinii* Gemm., a cui la specie del Gran Sasso è maggiormente affine per la conformazione della conchiglia, si allontana per gli ornamenti esterni. Il *M.* (?) *Pasinii* Gemm. infatti ha costoline marcate nel corsaletto, ma nel modello il corsaletto è del tutto liscio [2], ciò che stabilisce una diversità al certo molto interessante.

Il *Macrodon* che il Baldacci ed io [3] indicammo come *M.* cfr. *Spallanzanii* Gemm., va riferito alla specie descritta.

ECHINODERMATA

Cl. CRINOIDEA

Gen. **Millericrinus** Linn.

Millericrinus sp. nov.?

Tav. VI, fig. 17.

Entroco cilindrico di mm. 15 di diametro e mm. 20 di lunghezza, composto di numerosissimi trochiti equidistanti, e ognuno

(1) G. Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur. ecc.*, pag. 384-385, tav. XXIX, fig. 7-8, 9-10.

(2) *l. c.*, tav. XXIX, fig. 10.

(3) *La reg. centr. d. Gran Sasso ecc.*, pag. 351.

alto circa mezzo millimetro contandosene 9 in mm. 5. Le articolazioni pochissimo profonde danno luogo sulla superficie esterna a piccoli solchi, i quali con una lente d' ingrandimento appaiono indistintamente denticulati. Le facce articolari si sono ottenute mercè la frattura dell' esemplare in più pezzi. Il minore di questi misura l' altezza di un millimetro, presenta le due facce articolari e risulta di due trochiti, a giudicare dal solco esterno che vi si riscontra. Faccia articolare piana, raggiata; canale centrale riempito di carbonato di calce che non partecipa alla sfaldatura dello spato di cui è costituito l' intero entroco, ciò che lo rende ben distinto; è di forma circolare e negli articoli superiori tendente a quella pentagonale ad angoli pochissimo sporgenti; il suo diametro raggiunge circa mm. 2. Le costoline molto sottili irradiano dal limite del canale alla periferia, aumentando gradatamente in grossezza e in numero per irregolare dicotomia e talora anche per interposizione; in un quadrante ne abbiamo contate 25. Con una lente d' ingrandimento si osservano sottilissime costoline concentriche, le quali intersecando le radiali danno a queste apparenza granulare. In una sezione sottile perpendicolare all' asse e corrispondente precisamente ad una faccia articolare, le costoline radiali e le concentriche sono molto manifeste e con un debole ingrandimento si ha un' apparenza reticolare.

Con i crinoidi liasici la specie descritta per alcuni caratteri della superficie articolare, quali sono quelli relativi alla dicotomia delle costoline radiali, ricorda gli esemplari di *Millericrinus* raccolti alla Bicicola e riferiti dal Meneghini (¹) al *M.* cfr. *Adnethicus* Quenst. Ma se ne allontana, oltrechè per il maggiore diametro, anche per le costoline radiali granuliformi e specialmente per la sottigliezza dei trochiti. Un' affinità ancora maggiore la trova invece con una specie molto recente, e cioè con il *Millericrinus Munsterianus* d' Orb., del Giura superiore e propriamente della zona a *Hemicidaris crenularis*. È cosa poi molto difficile asserire che la forma del Gran Sasso appartiene effettivamente al genere *Millericrinus*, al quale per analogia l' abbiamo avvicinata. Essa ricorda anche i trochiti del genere

(¹) *Monogr. d. foss. appart. au calc. rouge ammonitique de Lombardie ecc.*, pag. 182, pl. XXX, fig. 20-25.

Apiocrinus, e il carattere della granulazione delle costoline radiali è stato citato anche nelle superficie dei trochiti dell'*Apiocrinus Mariani* Desor (¹), del Sequaniano superiore.

L' elegante esemplare, troppo incompleto per indicarlo con un nome nuovo, fu raccolto nel Lias inferiore nella gola interposta tra i due Corni e il monte Intermesole, e precisamente nel vallone della Grotta dell' Oro. Esso è conservato nelle collezioni del R. Comitato geologico in Roma.

(¹) P. de Loriol, *Monogr. des Crin. foss. de la Suisse.* Mém. de la Soc. pal. Suisse. Tomo IV, pag. 22. Genève, 1877-79.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI.

Fossili del Lias inferiore

Fig. 1 *a*. **Cerithium Orsinii** n. f. pag. 289 [14].
„ 1 *b*. „ „ Ingrandito e visto dalla base.
„ 1 *c*. „ „ Ingrandimento di due anfratti.
„ 2 *a*. **Cerithium apenninicum** n. f. pag. 290 [15].
„ 2 *b*. „ „ Ingrandimento di due anfratti.
„ 3 *a*. **Cerithium** sp. ind. cfr. **C. Strueveri** Gemm. pag. 291 [16].
„ 3 *b*. Lo stesso ingrandito.
„ 4 *a*. **Cerithium Spadai** n. f. pag. 291 [16].
„ 4 *b*. „ „ Ingradimento di un anfratto.
„ 5 *a*. **Cerithinella fimbriata** n. f. pag. 294 [19].
„ 5 *b*. „ „ Ingrandimento di un anfratto.
„ 6 *a*. **Climacina Mariae** Gemm. pag. 288 [13].
„ 6 *b*. „ „ Ingrandimento di un anfratto.
„ 7 *a*. **Cerithinella fiscellense** n. f. pag. 292 [17].
„ 7 *b*. „ „ Ingrandimento del terz' ultimo anfratto, in cui manca la serie dei piccoli granuli nella parte posteriore.
„ 8. **Cerithinella miliare** n. f. pag. 293 [18]. Ingrandimento di due anfratti e mezzo.
„ 9. **Trochus Signorinii** n. f. pag. 286 [11]. Ingrandito.
„ 10. **Neritina** sp. ind. cfr. **N. Cornaliae** Gemm. pag. 256 [12]. Ingrandita.
„ 11 *a*. **Bifrontia conjuncta** n. f. pag. 287 [12].
„ 11 *b*. „ „ Veduta dal lato della bocca senza essere indicata la carena sporgente nel labbro esterno perchè rotta.
„ 11 *c*. Ingrandimento di una porzione di anfratto della specie precedente.
„ 12 *a*. **Scurriopsis** (?) **Orsinii** n. f. pag. 283 [8]. Ingrandita e vista dalla parte superiore.

Fig. 12*b*. Lo stesso esemplare visto di lato, ingrandito.

„ 13. **Macrodon** (?) **Giolii** n. f. pag. 295 [20].

„ 17. **Millericrinus** sp. n.? pag. 296 [21]. L'originale si trova nelle collezioni del R. Comitato geologico in Roma e fu raccolto nel vallone della Grotta dell'Oro, mentre tutti i precedenti, conservati nel R. museo geologico di Pisa, provengono dalla vetta del Corno Grande.

Fossile del Lias medio

„ 14-16. **Cidaris** sp. ind. pag. 281 [6]. Tre esemplari diversi per forma e numero dei granuli ornamentali raccolti nella sommità del Piccolo Corno.

INTORNO AD UNA ANOMALA DISPOSIZIONE

DELLE

VENE DEL COLLO NELL'UOMO

NOTA

DEL DOTT. PILADE LACHI

PROFESSORE DI ANATOMIA UMANA NELL' UNIVERSITA DI CAMERINO

Aveva appunto letto l'accurato lavoro del dott. Ficalbi su certe disposizioni venose reperibili nel collo delle Scimmie [1], quando mi è occorso di osservare in un cadavere umano una speciale distribuzione delle vene del collo, che mi sembrò confermare appieno le vedute dal Ficalbi stesso enunciate. Mi prendo ora appunto la cura di far noto il caso occorsomi, prima perchè lo credo avvenimento non tanto frequente, poi per contribuire a confermare ancora una volta la dottrina della discendenza, al quale oggetto le varietà anatomiche reperibili nell' Uomo molto bene si prestano. E tanto più volentieri mi assumo questo compito, in quanto il dott. Ficalbi invitava giustamente a fare delle ricerche sull' argomento.

L' individuo nel quale fu riscontrata la varietà in discorso era un giovane di 23 anni dei pressi di Camerino. Avendo io dovuto fare una iniezione venosa per i bisogni della scuola, fui sorpreso prima di tutto di sentire e vedere un cordone bleuastro fra la cute e la clavicola destra, che era certamente dovuto ad

[1] Ficalbi E. — *Di una particolare disposizione di alcuni vasi venosi del collo nelle Scimmie e della possibilità di spiegare con essa alcune anomalie venose reperibili nell' Uomo.* Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Vol IV, Fasc. 3.° Pisa 1885.

una vena iniettata, e che m' invitò a rendermi ragione della sua presenza. Espongo adunque la disposizione venosa del collo di questo individuo che si vede riprodotta fedelmente nell' annessa figura (Tav. XIII) che io debbo all' abile matita del gentile mio amico e collega Prof. Reali.

Il tronco della vena giugulare esterna *g e* alla cui costituzione prendeva parte la vena temporale superficiale *t s* era ampiamente anastomizzato colla vena faciale *f* per mezzo di un grosso tronco *z* e per conseguenza indirettamente con la giugulare interna *g i*. Più in basso poi comunicava con la giugulare anteriore *g a* per mezzo di un tronco trasversale *t r* ed anche più in basso per mezzo di un' altro tronco trasversale *t i* più specialmente in corrispondenza del triangolo omoclavicolare, quando cioè la vena giugulare esterna sta per attraversare l' aponevrosi cervicale media. A questo stesso punto della vena medesima facevano capo vari tronchi venosi a modo di raggi fra cui la vena cervicale trasversa e la soprascapolare, non che un tronco speciale che dirò fin da ora essere il tronco *giugulo-cefalico g f*. Era pure a questo livello che la giugulare esterna si approfondava, si faceva più anteriore e sboccava nella succlavia dappresso alla giugulare interna. La vena cefalica *c* del corrispondente arto superiore si conduceva per il solito interstizio deltoideo-pettorale, ma giunta al livello del triangolo clavi-pettorale si divideva in due rami, di cui uno profondo rappresentante la continuazione normale che andava a sboccare nella vena ascellare, l' altro superficiale che passava al davanti della clavicola per riunirsi colla vena giugulare esterna, tronco anastomostico *giugulo-cefalico g f*. In tal maniera si veniva ad avere un anello venoso che abbracciava la clavicola e il muscolo succlavio, costituito da parte della giugulare esterna, da porzione della vena succlavia ed ascellare, dalla terminazione della vena cefalica e dal ramo venoso *giugulo-cefalico*.

A sinistra poi si avevano ad osservare le seguenti particolarità. La vena cefalica giunta al triangolo clavipettorale formava, dividendosi e riunendosi successivamente, un anello venoso *o*, come mostra la figura, per sboccare quindi nella vena ascellare. Era pure notevole che nel triangolo sopraclavicolare, il muscolo omoioideo non esisteva, ma era invece sostituito da una espan-

sione carnosa, la quale si estendeva dall'osso ioide alla clavicola, sul cui margine posteriore prendeva inserzione per una estensione di circa 4 centimetri, in modo che il muscolo assumeva così la forma triangolare a base in basso e che le sue fibre più esterne andavano a confondersi con quelle del muscolo trapezio.

Dal sopra detto si rileva come nel collo del soggetto in esame si avessero disposizioni speciali che meritano veramente di essere prese in considerazione.

Il primo fatto e che mi sembra sopra gli altri dovere essere studiato è la disposizione venosa del lato destro, che si può riassumere dicendo che ivi esisteva il ramo *giugulo-cefalico*, ossia un ramo anastomatico fra vena cefalica e giugulare esterna. È certo che fra vena giugulare esterna e vena cefalica esiste come condizione embrionale una comunicazione e questa può assumere o no un certo sviluppo dando luogo a ciò che Sappey chiama *anomalie per inversione di volume.* Se non che non bisogna fermarsi a questa semplice spiegazione embriologica, ma studiarne ancora la significazione, per quanto le varietà venose così facili a verificarsi non permettano sempre questo studio

Ora può stabilirsi prima di tutto che primitivamente la vena giugulare esterna e la cefalica si trovano fra loro in rapporto di comunicazione, e questa che è costante e bene sviluppata negli animali inferiori e più precisamente nelle scimmie studiate da Ficalbi, si va facendo sempre meno evidente nell'uomo fino a ridursi a un sottilissimo ramo, e solo per ritorno atavico può prendere un ragguardevole sviluppo.

Questo fatto in genere, dell'esistenza di questo tronco giugulo-cefalico, è ciò che ravvicina l'uomo alla scimmia; le sue modalità sono invece condizioni perfezionate. Può dirsi frattanto tipica la esistenza di un'anastamosi fra la giugulare esterna e la cefalica; ma può questa disposizione presentarsi in una maniera più o meno perfetta e ridursi anche ad un semplice conato. Per esempio può la vena giugulare esterna nel suo estremo inferiore dividersi in due rami di cui l'uno va nella vena succlavia come di norma, l'altro invece discende più o meno per sboccare in un altra vena del collo (Gruber) o anche nella stessa succlavia (Gruber) e per conseguenza senza raggiungere la vena

cefalica. Può mancare il primo di questi rami ed esistere invece l'altro, il quale benchè non raggiunga la cefalica può però discendere in basso al davanti della clavicola formare un ansa attorno ad essa e al muscolo succlavio per poi sboccare nella vena succlavia (Gruber). Lo stesso ramo, che Ficalbi chiama *anteriore* nelle scimmie, può discendere anche più in basso e riunirsi con la vena cefalica (Krause, Hallette, Nuhn). In tutti questi casi il conato alla tipica condizione ora ora accennata è fatto dalla vena giugulare esterna. Ma può invece questo essere effettuato dalla vena cefalica, ed allora si possono presentare gradazioni varie avanti di giungere alla disposizione che sopra. Può infatti la vena cefalica salire in alto per raggiungere la giugulare esterna e sboccare in essa (Quain). Oppure la stessa vena può passare al davanti della clavicola per comunicare con la vena succlavia. E finalmente può giungersi alla condizione più perfetta, vale a dire della esistenza del ramo anastomatico giugulo cefalico, e per conseguenza di un anello venoso che abbraccia la clavicola quale appunto è il caso di Nuhn e quello che mi ha dato occasione di scrivere queste poche considerazioni e che è rappresentato nella annessa figura.

Il caso nostro merita perciò di essere reso di pubblica ragione sia perchè ci sta a rappresentare una condizione atavica quanto anche per la sua rarità. Difatto di casi di tal genere si ricorda come notevole quello di Nuhn, e Gegenbaur stesso nel suo trattato di Anatomia Umana ricorda come rare le possibilità di casi congeneri. Havvi però una certa differenza fra il caso nostro e la condizione normale delle Scimmie come ha descritta e rappresentata Ficalbi. Difatto l'anello circumclavicolare in esse è costituito da una divisione e successiva riunione della vena giugulare esterna nel suo estremo inferiore. La vena cefalica sembra sboccare nel ramo anteriore di questa divisione ossia in quello che abbiamo ricordato per ramo giugulo-cefalico. Però nulla si oppone a che venga considerato, come corrispondente alla normale umana terminazione della vena cefalica, quel tratto di ramo anteriore che intercede fra lo sbocco della cefalica nel tronco giugulo-cefalico e la sua riunione con il ramo posteriore. Per cui, se invece di aversi questa riunione, si ha lo sbocco di questa ultima porzione in modo isolato, più in basso

e fino anche nella ascellare (come è appunto lo sbocco della vena cefalica normalmente), si intende in modo assai perfetto l'analogia che corre fra il caso nostro e quello delle scimmie, e come tutte le varietà sopraccitate non siano che modalità di una stessa disposizione.

In questo modo considerati i vari casi possibili, troviamo pure modo di intendere la speciale disposizioni venosa che abbiamo trovato a sinistra dello stesso individuo. La vena cefalica come mostra la figura presenta un anello nella sua porzione più alta e presso allo sbocco suo. Se il segmento esterno di questo anello si fosse maggiormente sviluppato, fosse passato davanti alla clavicola e avesse raggiunto la giugulare esterna si avrebbe avuta la stessa disposizione del lato sinistro. Per cui è da ritenersi che in questo caso non si ha che una gradazione per giungere alla esistenza del tronco giugulo-cefalico come è nelle scimmie.

Ammesso dunque come primitiva e tipica la esistenza del ramo giugulo cefalico, quale si trova nelle scimmie ne viene come corollario che il caso di Nuhn e il nastro del lato destro rappresentano una condizione atavica abbastanza perfetta, gli altri casi surricordati di avviamento a questa disposizione sia per parte della vena giugulare esterna sia per parte della vena cefalica (come è appunto nel lato sinistro del nostro individuo) rappresentano invece un avviamento alla forma più elevata quale si presenta normalmente nell' uomo.

In modo incidentale mi piace di far rilevare la coesistenza di queste disposizioni venose con quella del muscolo omoioideo del nostro soggetto, quale si rappresenta in *c l i* nella annessa figura. Fra i muscoli del collo l'omoioideo offre assai di frequente delle varietà, come lo attestano Theile nella sua Miologia, Gegenbaur e Henle nell' Anatomia Umana. Anzi fra le disposizioni che frequentemente prende il muscolo omoioideo nel suo ventre posteriore si ha quella di una duplice inserzione clavicolare e scapolare o di sola clavicolare; il secondo caso è il più frequente e il fatto è anche più facile ad osservarsi nella razza negra come appunto è avvenuto a Giacomini, il quale ne riporta vari casi nella sua 2.ª e 3.ª memoria di annotazioni sopra l'anatomia del Negro. Tanto Giacomini come Gegenbaur hanno assegnato

il nome di muscolo *cleido-ioideo* alla disposizione analoga a quella da noi osservata. Questa varietà muscolare è da associarsi alle molte altre e frequenti riscontrate da vari osservatori nel collo, come per es. ultimamente da Bianchi (riferita nello *Sperimenlale*, febbraio 1885), le quali tutti stanno ad indicarci una tendenza a riempire il triangolo sopraclavicolare con un setto muscolare completo come si osserva in mammiferi inferiori all' uomo. Perciò sia per la sua frequenza molto maggiore nel Negro che nel Bianco, sia per la sua speciale disposizione laminare, la varietà muscolare da noi osservata può essere giustamente ritenuta come un ritorno atavico e tanto più se si metta in accordo con le sopra descritte varietà venose.

SPIEGAZIONE DELLA FIGURA

Tav. XIII.

ts.	Vena temporale superficiale.
f.	» faciale.
ge-ge.	» Giugulare esterna.
ga-ga.	» » anteriore.
gi-gi.	» » interna.
tr-ti.	Anastomosi fra vena giugulare esterna e giugulare anteriore.
c.	Vena cefalica.
gf.	Tronco venoso-giugulo-cefalico.
c. s.	Cava superiore.
a.	Aorta.
o.	Occhiello formato dalla vena cefalica.
cl. i.	Muscolo cleido-ioideo.
a s.	Vena ascellare.

SOPRA IL CANALE CRANIO-FARINGEO NELL' UOMO

E

SOPRA LA TASCA IPOFISARIA O TASCA DI RATCHKE

RICERCHE

DEL DOTT. GUGLIELMO ROMITI

PROFESSORE DI ANATOMIA IN SIENA

(con una Tavola)

Essendo caduto sotto la mia osservazione per la prima volta un caso di *canale cranio-faringeo* nel teschio d' una bambina di 5 anni, credo opportuno illustrarlo convenientemente; non tanto per la sua nuovità, quanto per le importantissime considerazioni alle quali conduce il suo studio morfologico-comparativo e genetico. Con questa osservazione io cerco di aumentare il materiale di studio della umana osteologia, condotto con quel metodo di esame che tende alla ragione dei risultati anatomici. D' altro lato io porto convincimento che anche questa sorta di raccolta di fatti che sorge dalla continua ed ingloriosa osservazione del cadavere umano, debba trovare dei cultori tra gli Anatomici; i quali, se anche potranno errare nelle loro spiegazioni, lasciano sempre un elemento di studio ad altri più felici ed acuti nello interpretare.

Landzert (1) chiamò: *canale cranio-faringeo* una apertura da esso trovata *esclusivamente* nei neonati (10 : $^0/_0$), la quale si par-

(1) Th. Landzert — *Ueber den canalis cranio-pharyngeus am Schädel des Neugebornen.* (Petersburger med. Zeitschrift. Bd. XIV. H. 3. 1868. S. 133).

tiva dalla sella turcica, traversava il corpo sfenoidale giungendo sino alla volta faringea: il canale conteneva un prolungamento cavo a cul di sacco della dura madre con dei vasi, e non era altro che il resto del tragitto del prolungamento o diverticolo ipofisario il quale dalla faringe va a costituire il lobo anteriore della glandula pituitaria. Per quanto conosco, nessun Anatomico ha ricercato questo canale al di là del feto e del neonato: i Trattati riportano solamente le osservazioni di *Landzert*.

Descrizione del preparato. — Cranio N.° 761 della mia raccolta, e Preparato N.° 267 del Museo di Siena. Bambina di 5 anni, senese, morta nello Spedale il Giugno scorso. Il cranio è assai bene sviluppato, è di forme squisitamente armoniche ed è a tipo brachicefalo spiccato. Di altre particolarità, oltre il canale in parola, presenta un grande wormiano pterico a destra ed una marcata sutura incisiva, la quale raggiunge il margine alveolare (V. la fig. I).

Nel mezzo della faccia inferiore della base del cranio, e la figura aiuta molto la descrizione, ed esattamente in corrispondenza della parte più anteriore del basipostsfenoide, a 6 millimetri dalla sincondrosi sfeno-occipitale, a 3 dall'estremo superiore del vomere, lievemente a destra della linea mediana, esiste un foro (fig. I, *a*) di circa 1 millimetro di diametro. Esso traversa tutto il corpo dello sfenoide in una direzione lievemente obliqua in avanti ed allo esterno, finchè sbocca esattamente nel fondo della sella turcica a destra a 2 $^1/_2$ millimetri dalla linea mediana. Il suo lume è uguale per tutto il suo tragitto rettilineo, e la sua lunghezza misura 8 millimetri.

Frequenza. — Per quanto riguarda la frequenza del canale cranio-faringeo, bisogna naturalmente fare una grande distinzione tra il suo incontrarsi nel feto e nel neonato e nelle epoche della vita posteriori a queste. Nell' embrione umano e nei piccoli feti è sempre costante trattandosi, come vedremo, di disposizione necessaria, qualunque sia il fatto embriologico che lo origina.

Dico questo perchè sono stati affacciati dei dubbi sopra la ragione del comunicare la faringe col cranio nel periodo embrionale. Le mie ricerche personali sopra questa comunicazione nello embrione e nel feto umano non mi porterebbero che a confermare le altrui, sia per la costanza nel primo, come per la frequenza nel secondo, avendo pressappoco incontrato il rapporto di frequenza dichiarato da *Landzert*. Nel fanciullo e nell' adulto la cosa è altrimenti, poichè, come ho accennato, gli Anatomici non ricordano in essi questa abnorme disposizione. Essa è certamente rarissima, e nello stabilirne la proporzione è necessario por mente ad una disposizione che talvolta può incontrarsi e che potrebbe trarre in inganno. Voglio dire che possono ritrovarsi nel basisfenoide, come nelle altre ossa della base del cranio, esili forellini i quali, come il canale basilare dell' osso occipitale, hanno ragione vascolare. Essi sono assai più fini del nostro in discorso, non traversano verticalmente l' osso e sono situati alle parti più periferiche.

Fatta questa considerazione posso dichiarare che esaminati circa 800 Crani che ho raccolti per il Museo, alcuni dei quali preparati per il nostro Manicomio non ho trovato il canale in parola.

Esaminando ancora una dozzina di crani di bambini della prima età, nemmeno in questi ho visto il canale, solamente in alcuno esiste tuttora una piccola traccia d' una fossetta nella sella turcica, resto dell' obliterato canale. Perciò anche nei bambini non deve essere facile il verificare la persistenza d' un canale cranio-faringeo; e nello insieme, anche tenendo calcolo della regola proposta da *Krause* (¹) circa lo stabilire la più o meno relativa frequenza delle varietà umane, noi possiamo considerare questa importante varietà ossea umana ora descritta come straordinariamente rara.

Significato morfologico-comparativo. — Ricercando il cranio di altri mammiferi inferiori all' uomo ho trovato solamente una

(¹) W. Krause — *Handbuch der menschlichen Anatomie* Hannover 1880. T. III, pag. 54-57.

omologa disposizione nel *Lepus cuniculus* e nel *timidus*. Però, non potendo avere copioso materiale anatomo-comparativo, ho estese le mie ricerche a poche classi di mammiferi, e chi vorrà interessarsi di questo studio potrà estenderlo in questo indirizzo di ricerca. Cercai direttamente il coniglio, poichè sapevo dalla lettura dell' eccellente libro di *Parker e Bettany* (1) che in questo roditore la fossa pituitaria è permanentemente sprovvista di un fondo o pavimento osseo, e che perciò nell' adulto rimane nel mezzo di essa uno spazio perforato.

Esaminando infatti lo sfenoide di un vecchio coniglio, come è quello che ho figurato, visto dalla faccia inferiore o prossimale, nella fig. II, si vede che la sella turcica o fossa pituitaria è ampia ed anche a pareti oblique che le danno figura ad imbuto. Nel fondo è un foro ovale (*a*), lungo 2 millimetri nel grande asse. Talvolta l' ho trovato doppio, e i due posti longitudinalmente. Tornerò su questa disposizione del coniglio dicendo delle parti contenutevi. Nella base del cranio della lepre ordinaria esiste una disposizione identica a quella del coniglio: il foro sembra più ampio. Infatti in una lepre adulta il foro, ovale come nel coniglio ha un massimo diametro di 2 $^1/_2$ millimetri.

Nelle altre specie di Roditori esaminati non ho trovato uguale disposizione: il basisfenoide è tutto solido nè è perforato. Così trovasi in vari *Mus*, nell' *Hystrix*, nella *Cavia*. Cercando altri ordini di Mammiferi ho veduto in un giovane *Felis catus* un sottilissimo canale cranio-faringeo, che appena permetteva il passaggio ad una finissima setola. Ma è più specialmente studiando vertebrati inferiori che si trova costante la normale comunicazione tra la sella turcica e la faringe. È specialmente nei pesci più inferiori, nei Mixinoidi, che questa comunicazione persiste, e toglie nome di *canale palato-nasale*. Questa comparazione fu per il primo asserita da *Huxley* (2), il quale dedusse questa spiegazione dal considerare il canale palato-nasale dei Mixinoidi come lo spazio tra le trabecole del cranio, e giustamente lo paragonò a quella apertura che nello embrione dei vertebrati superiori fa comunicare la faringe col cranio. Ed anzi trasse da questa asserzione una forte

(1) Parker e Bettany — *Die Morphologie des Schädels*. (Trad. tedesca dalla opera inglese). Stuttgart. 1879. pag. 296.

(2) Th. H. Huxley — Manuale della Anatomia degli animali vertebrati. Trad. ital. Firenze 1874, pag. 68.

prova del valore delle trabecole del cranio e dei processi palato-mascellari quali archi viscerali preorali: *Miklucho-Maclay* (1) osservò la stessa comunicazione negli Squali. Rimane cosa singolare che, tra i mammiferi, soltanto il coniglio presenti una costante apertura nell' adulto.

Il canale cranio-faringeo descritto nella bambina è perciò omologo al canale o foro pituitario della base del cranio nel coniglio e nella lepre, ed al canale palato-nasale dei pesci Mixinoidi.

Spiegazione o ragione embriologica. — Riconosciuta ormai la necessità di dover rintracciare le ragioni d' ogni varietà umana sullo sviluppo dell' organo che la presenta, noi dovremo ricercare, nel caso nostro, se in qualche periodo della vita embrionale la base del cranio è attraversata da un canale. Ed è infatti così per la formazione del lobo anteriore della glandula pituitaria.

La glandula pituitaria situata nella sella turcica è composta di due lobi uno anteriore, l' altro posteriore, lobi che, come è noto, si sviluppano in modo ben differente: l' anteriore dalla primitiva cavità faringea, il posteriore dal cervello intermedio. E ormai da tutti riconosciuto che il lobo anteriore si produce da un diverticolo dalla cavità faringea primitiva cioè dal foglietto esterno od ectoderma, diverticolo detto *tasca ipofisaria, tasca o borsa di Rathke* dal nome dello anatomico che la trovò. La tasca ipofisaria per giungere nello interno del cranio, nella futura sella turcica, traversa da principio la primitiva base del cranio tra il pilastro medio e quella parte della base che corrisponde al cervello intermedio: procedendo lo sviluppo la tacsa va strozzandosi sempre più alla sua base che si allunga a sottile picciuolo, si stacca ed il picciuolo si trova corrispondere allora presso a poco tra il basipresfenoide ed il basipostsfenoide. Il percoso del peduncolo della tasca ipofisaria o tasca di *Ratchke* si osserva chiaramente in embrioni umani nei primi mesi e spesso anche in feti di 4 o 5 mesi, come non di rado me ne sono con-

(1) Miklucho-Maclay — *Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbelthiere.* Leipzig. 1870. pag. 39 e seg.

vinto. Il canale, che non è che il canale cranio-faringeo, si oblitera assai presto, tanto che nei feti a termine non se ne trova che il 10 %, come sopra ho accennato, e in età più inoltrata non se ne trovano tracce, ed il caso mio della bambina di 5 anni mostra la eccessiva rarità sua. Negli ultimi mesi della vita intra-uterina rimane distinta nel fondo della sella turcica una profonda ed ovale infossatura (fig. III, *a*): ed è appunto quello il resto della estremità superiore della comunicazione.

Il canale cranio-faringeo descritto adesso nella bambina, non è che il resto della primitiva comunicazione tra la cavità del cranio e la faringe, per il formarsi del lobo anteriore della glandula pituitaria (¹).

Esaminando il contenuto del canale cranio-faringeo nel feto fresco, si nota come esso contenga un piccolo prolungamento della dura madre, alcuni vasellini specialmente venosi e del lasso connettivo. Così pure esaminando la cosa nel coniglio e nella lepre ho visto che la ampia fossa contiene un prolungamento della dura madre, ed allo esterno un po' di connettivo assai lasso separa questa dalla superficie ossea. Vi sono molti e sottilissimi vasi, per la massima parte venosi: qualche ramificazione traversa il foro e si sperde per la volta faringea.

Giacchè il caso che ho illustrato mi ha condotto a parlare della tasca ipofisaria o tasca di *Ratchke*, io debbo profittare della circostanza per togliere in esame alcuni lavori sull'argomento, noti dopochè io avevo già pubblicato il mio libro di Embriogenia, e lo studio dei quali naturalmente può riattaccarsi a quello del canale cranio-faringeo. Sono questi relativi alla esistenza della tasca di *Rathke*, ed al significato ontogenetico della glandula pituitaria.

È solamente del primo punto che intendo occuparmi, che per l'altro rimando ai noti lavori di *Dohrn*, di *Owen*, di *Baraldi* e di *Balfour*.

Fino da quando *Rathke* (²) nel 1838 scuoprì la tasca ipofisaria,

(¹) Per quanto riguarda la letteratura sulla formazione della tasca ipofisaria e dalla glandula pituitaria, rimando ai Trattati di Embriologia di *Kölliker*, 2.ª ediz., di *Balfour*, alle mie Lezioni di Embriogenia, II, pag. 31, ed alla eccellente Monografia di *Mihalkovics. Entw. des Gehirns;* Leipzig. 1877. pag. 83 e seg.

(²) Ratchke — *Ueber die Entstehung der glandula pituitaria.* (Müller 's Archiv. 1838. pag. 482).

Reichert (1) ne impugnò la esistenza, facendola derivare da produzione delle meningi. Ma la esistenza della tasca di *Ratchke* o tasca ipofisaria; benchè per singolare contradizione fosse poi negata dallo stesso suo scuopritore (2), fu nuovamente confermata dagli osservatori e fu ritenuta origine del lobo anteriore della ipofisi. Così, per ricordare alcuno, *Kölliker* fin nella 1.ª Edizione della sua *Entwichelungsgeschichte* (Leipzig. 1861, pag. 242) confermò il fatto nel pollo e nell' uomo (3): *Luschka* (4) pure la osservò nell' embrione umano di 8-10 settimane, *Miklucho-Maclay* (5) nell' embrione di squalo, *Dursy* (6) completò il concetto di *Ratchke* mostrando la doppia origine dei due lobi della ipofisi: la tasca di *Ratchke,* prodotta dallo intestino anteriore, produceva l' anteriore, il posteriore nasceva dallo infondibulo. Fu merito di *Götte* (7) correggere il modo di origine della tasca di *Ratchke* o tasca ipofisaria, poichè mostrò che essa non nasceva dallo intestino anteriore e perciò dallo entoderma, ma sibbene dalla cavità boccale primitiva, e perciò dallo ectoderma. Questa capitale dimostrazione fu tosto confermata ed accettata da *Mihalkovics* (8), *Balfour* (9), *Kölliker* (10), da me (11), e da *Rabl-Ruchkard* (12): nell' uomo è anche ricordata da *Froriep* (13), il quale dà anche eccellenti figure del canale cranio-faringeo nell' embrione umano. Ad onta di questa concordia di opinioni tra gli Anatomici, non è molto, nel 1884, che *Paul Albrecht*, autore del resto di buoni ed originali lavori di osteologia comparata, ha voluto sostenere

(1) Reichert — *Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche.* Berlin 1840 p. 179.

(2) *in: Entwickelung der Schildkröte.* Braunschweig. 1848. pag. 29.

(3) *Kölliker — Entw.* 1.ª Auf Leipzig. 1861.

(4 *Luschka — Der Hirnanhang. etc.* Berlin. 1860. pag. 31.

(5) Miklucho-Maclay — *Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbelthiere.* Leipzig. 1870. pag. 39.

(6) Dursy — *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hirnanhanges.* (Med. Centralblatt Berlin. 1868. 8.) e: *Zur Entw des Kopfes des Menschen.* Tübingen 1869.

(7) Götte — *Entw. der Unke.* Leipzig. 1875. pag. 228.

(8) Mihalkovics — Specialmente in: *Etw. des Gehirns.* Leipzig. 1877. pag. 83.

(9) Balfour — *A preliminar account of the development of the elasmobranch fishes.* (Quart. Journal of the micros. Science. Oct. 1875).

(10) Kölliker — *Entw.* 2.ª ediz. Leipzig. 1879. pag. 302.

(11) Romiti — *Lezioni di Embriogenia.* II. Siena 1882. pag. 34.

(12) Rabl-Ruchkard — *Die gegenseitigen Verhältniss der Chorda, Hypophysis. etc.* (Morph. Jahrb. VI. 1880).

(13) A. Froriep — *Kopftheil der Chorda dorsalis bei menschlichen Embryonen.* (Henle 's Festgabe. Bonn. 1882. pag. 26).

che la tasca di *Ratchke* non esiste. L'importanza massima della questione, giustifica se io riporto sommariamente le conclusioni che nella sua Memoria [1], riguardano il nostro soggetto.

" La tasca di *Ratchke* non esiste : esiste, è vero il canale craniofaringeo nell'embrione, ma è ripieno solamente dai vasi retrofaringei, che non hanno comunicazione nè colla faringe, nè colla cavità ovale primitiva, l'organo contenuto nel canale e considerato come tasca di *Ratchke* non è che uno di questi vasi [2] : non vi ha ragione embriologica per distinguere due lobi nella ipofisi. Il così detto lobo posteriore non origina dall'infundibolo. Tutta l'ipofisi è completamente indipendente dal cervello e dalla faringe: gli epiteli dell'ipofisi sono endoteli: tutta l'ipofisi è una glandula vascolare sanguigna, omologa a tutta l'ipofisi dei pesci: il sacco vascoloso di questi è rudimentario nei vertebrati superiori. L'infundibolo è un filo terminale craniale: esiste perciò nel midollo due code di cavallo, una craniale, l'altra caudale ".

Queste le conclusioni, le quali, ognun vede, quanto e quanto profondamente dovrebbero modificare le nostre cognizioni ed i i nostri modi di considerare, non solo la ipofisi del cervello, ma ancora il sistema nervoso centrale in genere. Ma dovendomi soltanto per adesso occupare di quanto è relativo alla tasca di *Ratchke*, noterò prima di tutto come *Albrecht* descriva un " prolongement grêle du crâniopharynx ", che non diverrebbe altro che la volta faringea dell'adulto, il quale prolungamento raggiunge, non traversa mai il cranio, nè produce porzione di ipofisi. Ma la sua asserzione, che cioè il lobo ipofisario sia indipendente dalla faringe, egli non dimostra con ricerche nello embrione, almeno scorrendo molti dei suoi lavori che devo alla sua

(1) Paul Albrecht — *Sur les spondylo centres épituitaires du crâne, la non existence de la poche de Ratchke et la présence de la chorde dorsale et de spondylocentres dans la cartilage de la cloison du nez des vertébrés.* Communication faite a la Soc. d'Anat. path. Bruxelles 1884. Manceaux Edit.

(2) In questo punto vi ha una nota, che testualmente riporto:

« En un mot, il y a deux erreurs différentes, qu'on a commises: on a regardé « le prolongement grêle du crâniopharynx (voir v. *Kolliker* Entw. 2.ª fig. 325 *h*) « ou un vaisseaux rétropharingien (voir v. *Kölliker* l. c. fig. 326 *c c'*) pour la poche « de Ratchke. Le prolongement grêle du crâniopharynx existe certainement, mais « jamais il ne perce la base du crâne, jamais il ne se détache du crâniopharynx, « jamais il ne devient le lobe antérieur de l'hypophyse ».

squisita cortesia, si contenta di asserirlo assolutamente, e deducendolo da preparati tolti da feti e da adulti: e ciò è singolare poichè nei suoi lavori di osteologia comparata la dimostrazione segue sempre l'enunciato o l'asserzione. Insisto intanto su questo lato potente della critica; del non confermare cioè l'asserzione con preparati embriologici.

Bisogna che ricordi come *Albrecht* nello stesso lavoro abbia ammesso che la corda dorsale non termini, come universalmente si ritiene, nel dorso della sella turcica, ma si continui nel setto delle narici, ove si troverebbero degli spondilocentri epituitari; donde cadrebbe completamente la nota teoria di *Gegembaur* della divisione del cranio in vertebrale e provertebrale, e della divisione in: cordale e precordale di *Kölliker*.

È più specialmente con queste dimostrazioni che *Albrecht* impugna la derivazione del lobo ipofisario della faringe. Infatti egli ritiene poter dimostrare che la corda dorsale percorra tutta la lamina quadrilatera dello sfenoide o il dorso della sella, trapassi per la lamina perpendicolare dell'etmoide e quindi nel setto cartilagineo. Possiede egli un cranio di feto umano ove dal dorso della sella sono continue ossificazioni sino all'etmoide, ricorda una figura di *Rambaud* e *Renault* nella quale si vedono 7 nuclei di ossificazione distinti nel setto nasale cartilagineo d'un bambino di un anno, ed infine descrive un teschio di vitello adulto, nel setto nasale del quale sono 7 nuclei o centri vertebrali. Perciò la ipofisi dovrebbe essere organo ipocordale e non epicordale (1).

La comunicazione di *Albrecht* destò una certa commozione tra gli Anatomici, e *Alberto Kölliker* (2) si oppose recisamente

(1) Avevo già preparato questo lavoro quando io ebbi occasione vedere in Roma il mio ottimo amico *Prof. Albrecht*, nel novembre scorso. Io ammirai la sua preziosa collezione osteologica che egli cortesemente mi dimostrò; e mentre rimasi perfettamente persuaso su quanto riguarda il basiotico, la fossetta vermiana, la duplicità originaria dall'osso incisivo, le paracostoidi e l'indipendenza delle coste cervicali dalla radice anteriore dell'apofisi trasversa (fatto questo del quale avevo io pure data dimostazione), e altri fatti osteologici, vidi, è vero, anche i preparati mezionati nel testo relativi alla continuazione di ossificazioni parziali al di là del dorso del clivo. Quanto a questi per il momento non potrei pronunciarmi sul merito della questione se o no la corda passi nel setto: circa però la genesi del lobo anteriore dalla ipofisi dalla faringe, io credo che quei preparati non possono distruggere quanto è dato di osservare nello embrione.

(2) A. Kölliker — *Grundrisse der Entwik.* 2.ª Ediz. Leipzig. 1884. pag. 245.

ed in maniera assoluta al modo di formazione della ipofisi secondo *Albrecht*, tanto più che questi dava ancora grande valore per la sua tesi ad una figura, la 308 della 2.ª edizione della " Embriologia „ dello stesso *Kölliker*, giacchè egli considerava la porzione compresa tra *ms* e *h* della stessa figura come la porzione sfeno-etmoidale del cranio, cosa che realmente non era, perchè la porzione sfeno-etmoidale è formazione successiva. Riconosco però giusto l' appunto che *Albrecht* fa sull' interpretazione di *h* in quella figura: *h* non può essere certamente la tasca di Ratchke che allora la ipofisi sarebbe ipocordale: è più probabile che la tasca sia l'infossamento situato subito sotto *ch*.

Nei lavori successivi *Kölliker* (¹) ed *Albrecht* (²) limitarono più specialmente la loro discussione sul ritenere o no che la corda dorsale si prolunghi nel setto nasale, e perciò se devesi o no concludere, come vorrebbe *Albrecht*, che tutto intero il cranio debba considerarsi come vertebrale e cordale, in opposizione alle note divisioni in vertebrale e prevertebrale *(Gegembaur)*, cordale e precordale *(Kölliker)*. Per quanto riguarda la nostra questione, la formazione del lobo anteriore della ipofisi dalla tasca di *Ratchke, Albrecht* ricorda come *Ratchke* stesso abbia rinnegato quanto egli aveva avanti ammesso circa l' origine del lobo della ipofisi dalla tasca ipofisaria, ed insiste sopra la spiegazione differente che dà ad alcune figure di *Kölliker*. Di osservazioni anche quì non porta proprie ricerche su embrioni e descrive solamente, come ho accenuato, un singolare setto delle narici d' un vitello, nel quale sono 7 rigonfiamenti ossei da esso considerati quali centri vertebrali o spondilocentri. Nè è certamente adesso che voglio discutere questa capitale questione della dottrina del cranio, che mi porterebbe troppo lontano dal presente argomento.

Tornando dunque alla tasca di *Ratchke* o tasca ipofisaria, benchè io fossi più che mai persuaso e dalla sua esistenza, e

(¹) A. Kölliker — *Eine Antwort an H. Albrecht in Sachen der Entstehung der Hypophysis und des spheno-ethmoidales Theiles des Schädels.* (Biolog. Centralblatt. 1 marzo 1885). — Zitzber der Würzburg Phys. med. Gesellesch agosto 1885).

(²) P. Albrecht — *Ueber Existenz oder Nichtexistenz des Ratchke 'schen Tasche.* (Biolog. Centralblatt. 1 febbraio 1885. — *Ueber die Chorda dorsalis und 7 knöcherne Wirbelzentren in knorpligen Nasenseptum eines erwachsenen Rindes.* Biolog. Cblatt. 1 maggio 1885. 15 maggio 1885 e 15 giugno 1885).

dalla derivazione del lobo anteriore dalla ipofisi da essa, avendola sempre trovata, pure ho voluto sottoporre nuovi embrioni di vari vertebrati e di vario grado di sviluppo, ad un completo e minutissimo esame, praticando sezioni della intera loro testa esattamente verticali, parallele al piano mediano antero-posteriore, per mezzo del microtomo di *Thoma,* e montando le sezioni in serie. Così a me parve forse, meglio che in qualunque altro modo, da risolversi la questione, che nelle cose naturali una esatta osservazione o verificazione d' un fatto è argomento perentorio più delle migliori e più sottili deduzioni. Di più usando soverchiamente di queste ci si avvicina, anco involontariamente, a quel teleologismo che è sorgente di tanti e tanto colossali errori nella scienza nostra.

Meglio d' ogni minuta descrizione, io darò, tra le tante sezioni praticate, le figure (fig. IV e V) della sezione verticale, ed esattamente della centrale della serie, d' una testa di embrione di pulcino verso il 7.° giorno di covatura fatta nella stufa di Arsonval. L' embrione colorito e rinchiuso nella paraffina, fu sezionato col microtomo di Jung. Ho a bella posta preferito il disegno e lo studio d' una preparazione tolta dal pulcino, perchè *Kölliker* e *Mihalkovics* hanno più specialmente studiata e figurata la cosa in questo stadio nei mammiferi.

Il disegno si limita a quella parte della preparazione che comprende il fondo della bocca primitiva (*a*), la base del cranio nel pilastro medio di *Ratchke,* futura sella turcica (*b. c*), il cervello intermedio (*d*), e, al davanti, un grosso vaso (*e*). Dalla parte più alta del fondo della bocca o della volta faringea, parte un sottile prolungamento epiteliale, largo 25 micromillimetri, questo ha un cammino lievemente tortuoso, traversa la base del cranio primitivo tra due formazioni cellulari (*f*) che costituiranno il basisfenoide e sbocca in una ampia infossatura che è la fossa pituitaria o futura sella turcica. È da notare che nel suo tragitto passa al davanti d' un grosso vaso (*e*) involto in delicato tessuto fibrillare. La presenza di questo vaso in questa località, ed in un periodo sì primitivo ci da ragione del trovarvisene anche nell' adulto: donde i molteplici forellini vascolari che esistono spesso nel basisfenoide completo, forellini che, come ho sopra detto, non devono essere confusi col canale cranio-faringeo.

Arrivato il prolungamento in parola, che non è altro che

la primitiva tasca ipofisaria, entro il cranio, esso è schiacciato d'avanti in dietro, e si continua direttamente in una massa glandulare a molteplici gemmazioni od acini, claviforme nel suo insieme (*g*), e che si porta in dietro ed in alto verso la base del cervello intermedio (*h*). L'epitelio di questa massa è cilindrico corto, è alto 8 micromillimetri: e la massa stessa rappresenta una serie di gemmazioni da un tubo epiteliale o glandulare, esattamente come si ha nella produzione delle comuni glandule del corpo umano: esso non è altro che il lobo anteriore della ipofisi, ed è inutile spendere ulteriori parole per asserire che esso non può essere che la continuazione o il prodotto del prolungamento dell'epitelio faringeo o della tasca di *Ratchke*. Nel preparato si nota ancora che il prolungamento faringeo è tuttora cavo (fig. V) presentando un lume di 9 micromillimetri: così pure sono i tubi glandulari del lobo anteriore della ipofisi.

Benchè non direttamente collegato col nostro argomento, pure io voglio notare un fatto palese nella preparazione e nella figura che fedelmente ritrae: *Albrecht,* tra le sue conclusioni, asserì ancora che tutta la apofisi è indipendente dal sistema nervoso centrale; sicchè, per esso lui, il lobo posteriore di questa non doveva nascere dal cervello intermedio. Ma appunto nella figura si vede in (*i*) come un diverticolo del pavimento del cervello intermediario si porta in basso ed in dietro nella fossa ptnitaria, ed è quello che, come mostra lo studio del successivo sviluppo, va a costituire il lobo posteriore della ipofisi.

Da questa preparazione resta meglio confermato e dimostrato come anche nel pulcino il lobo anteriore della ipofisi si formi da gemmazioni o diverticoli che nascano dalle due pareti della tasca di Ratchke, l'estremo della quale nelle sezioni trasverse, apparisce schiacciato ed ha aspetto di fessura, come è figurato, ma nello embrione di troia, nella fig. 329 della 2.ª ediz. della Embriologia di *Kölliker*. Nei mammiferi invece le gemmazioni epiteliali che producono il lobo anteriore della ipofisi sorgono solamente dalla faccia anteriore della tasca. Nello stadio che io ho descritto adesso nel pulcino si vede come alcuni dei diverticoli sieno già isolati dallo estremo della tasca faringea che li originò.

Dal sin quì detto e dimostrato, chiaro apparisce come la nuova veduta di *Albrecht,* benchè sostenuta da un ricercatore sì

competente in morfologia comparata, non è che una semplice asserzione.

Che nello embrione il canale cranio-faringeo, del quale veramente *Albrecht* riconosce la esistenza, contenga dei vasi retrofaringei, è fatto che anche le mie preparazioni confermano, e nella fig. IV ne è appunto disegnato uno, ma che l'organo descritto per tasca di *Ratchke* sia uno di questi vasi non può certamente sostenersi e per la sua natura schiettamente epiteliale e per il continuarsi col lobo della ipofisi.

Che in questo canale sieno anche vasi, non cade dubbio, e uno si vede in (*e*) nella fig. IV: tali si trovano, e abbondanti traversare il canale nel coniglio e nella lepre adulti, ed assai probabilmente sulla nostra bambina era ancora un vasellino che traversale l'abnorme apertura del basisfenoide. Ma non si può prendere per esistito permanente quanto si trova solo nell'adulto, che allora bisognerebbe negare molte altre comunicazioni o prolungamenti transitori che si trovano nello embrione e dei quali puo talvolta restar traccia nell'adulto, e dei quali sarebbe quì ozioso tener ricordo. La tasca di *Ratchke* sparisce agli odierni vertebrati perchè nuovi adattamenti non ne hanno giustificata la permanenza e la ragione; rimangono i vasi perchè possono avere speciale ufficio [1], sia per nutrire delle parti, sia per costituire vie emissarie specialmente venose.

Dallo insieme di questa mia Memoria son venuto concludendo:

Esiste, come rarissima varietà nell'uomo, il canale cranio-faringeo, anche al di là della vita fetale.

Esso è omologo a quanto si trova normalmente nel coniglio e nella lepre.

Sta a rappresentare il resto o la traccia del passaggio attraverso la base del cranio della tasca di *Ratchke*.

Ha perciò lo stesso significato morfologico-comparativo e genetico delle altre varietà umane: è carattere reversivo.

La tasca di *Ratchke* esiste realmente e dà realmente origine al lobo anteriore della ipofisi.

[1] Canale abnorme ed esclusivamente vascolare è il così detto « Canale basilare mediano dell'occipitale » dal quale ne sono stati illustrati esemplari da *Gruber* e da me.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I.

Porzione di base di cranio di una bambina di 5 anni.
a. Canale cranio-faringeo traversato da una setola.

Fig. II.

Base del cranio (meno la parte anteriore) d'un coniglio adulto.
a. Canale o foro cranio-faringeo.

Fig. III.

Faccia superiore d'uno sfenoide di feto umano all'8.° mese.
a. Fossetta pituitaria o resto del canale cranio-faringeo.

Fig. IV.

Porzione di sezione verticale della base del cranio di un embrione di pollo al 7.° giorno di covatura. Induramento nel liquido di Kleinemberg e alcool: colorazione in massa nel carminio alluminico: inclusione in paraffina e sezioni verticali in serie col microtomo Jung. La preparazione è una delle centrali. Hartnack 3-2. Tubo corto. Camera di Milne-Edwards e Doyere.

a. Cavità boccale e faringea primitiva.
b. c. Base del cranio-Pilastro medio di Ratchke.
d. Cervello intermedio.
e. Vaso basilare.
f. Prolungamento faringeo (tasca di Ratchke).
g. Lobo anteriore della ipofisi.
h. Base del cervello intermedio.
i. Lobo posteriore della ipofisi.

Fig. V.

e. f. g. della fig. IV maggiormente ingranditi. Hartnack 3-5 t. c.

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE NEL SETTIMO VOLUME

J. Danielli. — Osservazioni su certi organi della Gunnera scabra . Pag. 1

F. Sestini. — Sulle scorie provenienti da antiche fusioni metalliche che si trovano nella tenuta di Castagneto. . . . . » 18

D. Pantanelli. — Una applicazione delle ricerche di micropetrografia all'arte edilizia . . . . . » 24

D. Pantanelli. — Roccie di Assab . . . . . » 29

A. D'Achiardi. — Della trachite e del porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto nella prov. di Pisa . . . . . » 31

G. Romiti — Una osservazione di terzo condilo occipitale nell'uomo e considerazioni relative . . . . . » 57

G. Romiti. — La cartilagine della piega semilunare ed il pellicciaio nel negro . . . . . » 67

A. Longi. — Solfato stannoso, solfato stannoso-ammonico ed alcuni loro ammon-derivati . . . . . » 71

B. Lotti. — Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera nei dintorni di Campiglia marittima e di Castagneto in prov. di Pisa . . . . . » 85

D. Pantanelli. — Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto. . . » 93

E. Ficalbi. — Ossa accessorie comparativamente studiate nel cranio dell'uomo e dei rimanenti mammiferi . . . . . » 101

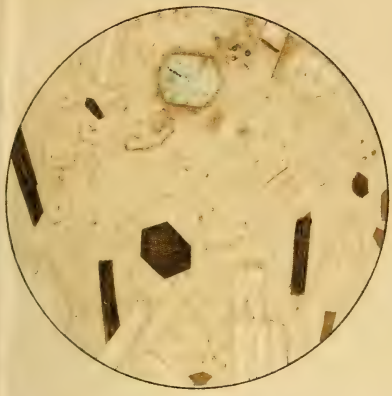
A. Bartoli e G. Papasogli. — Sulle diverse forme che prendono i corpi nel disciogliersi entro un liquido indefinito . . . . . » 134

G. Ristori. — Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore. » 143

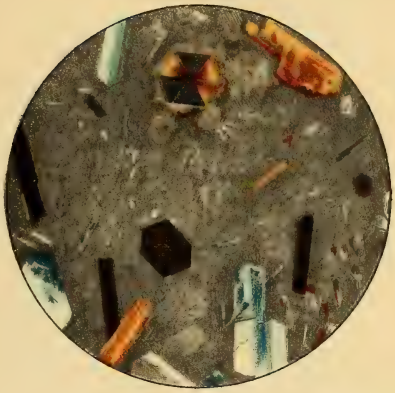
L. Busatti. — Nota su di alcuni minerali toscani . . . . . » 191

G. A. De Amicis. — Il calcare ad amphistegina nella provincia di Pisa, ed i suoi fossili . . . . . Pag. 200
G. Ristori. — Considerazioni geologiche sul Valdarno superiore ecc. » 249
M. Canavari. — Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia » 280
P. Lachi. — Intorno ad una anomala disposizione delle vene del collo nell'uomo . . . . . » 301
G. Romiti. — Sopra il canale cranio-faringeo nell'uomo e sopra la tasca ipofisaria . . . . . » 308

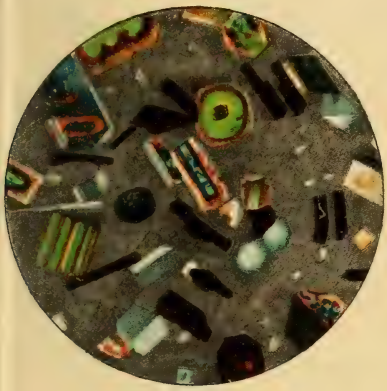
	ERRATA	CORRIGE
Pag. 140 lin. 29.	l' elettrodo di rame aveva la forma di diverso diametro	l' elettrodo di rame aveva la forma di due cilindri di diverso
» 154	**Potameae**	**Potamee**
» 155 » 3.	mill. 5 logis et 3 latis	mill. 3 longis 2 latis
» 155 « 25.	lungo m. 5 largo 3	lungo mill. 3 largo 2
» 170	**Urticinèe**	**Urticinee**
» 172	**Laurinèe**	**Laurinee**
» 188	N. 75. Oreodaphe Heerii	Oreodaphne Heerii
» 196 » 1.	ripartiti	riportati



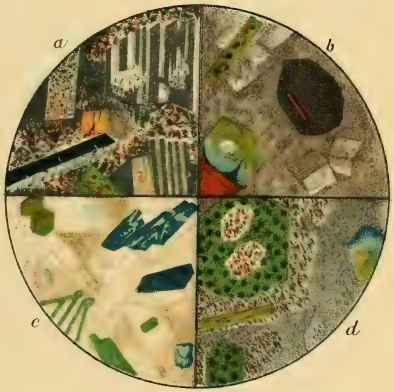
1



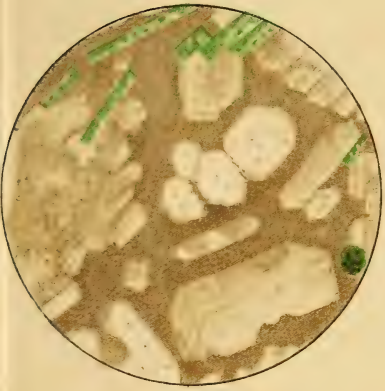
2



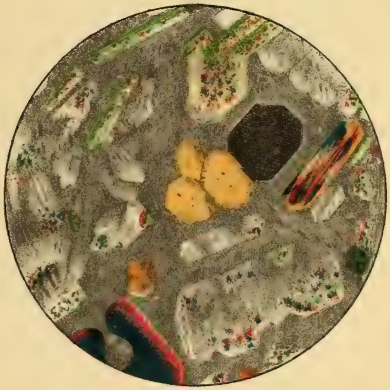
3



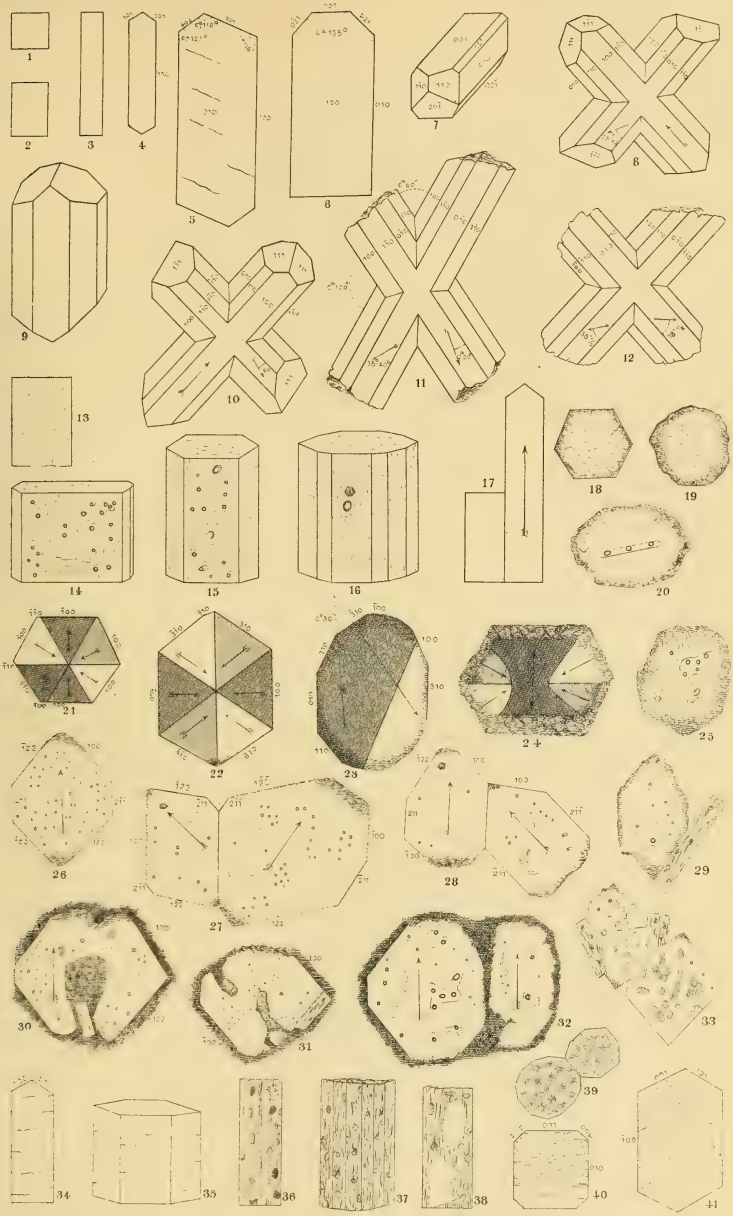
4



5



6


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

Romiti: Condilo occipitale.

1

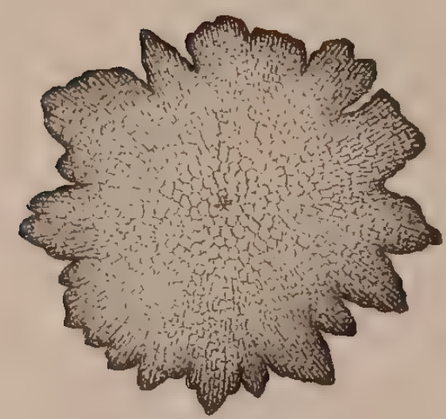
2

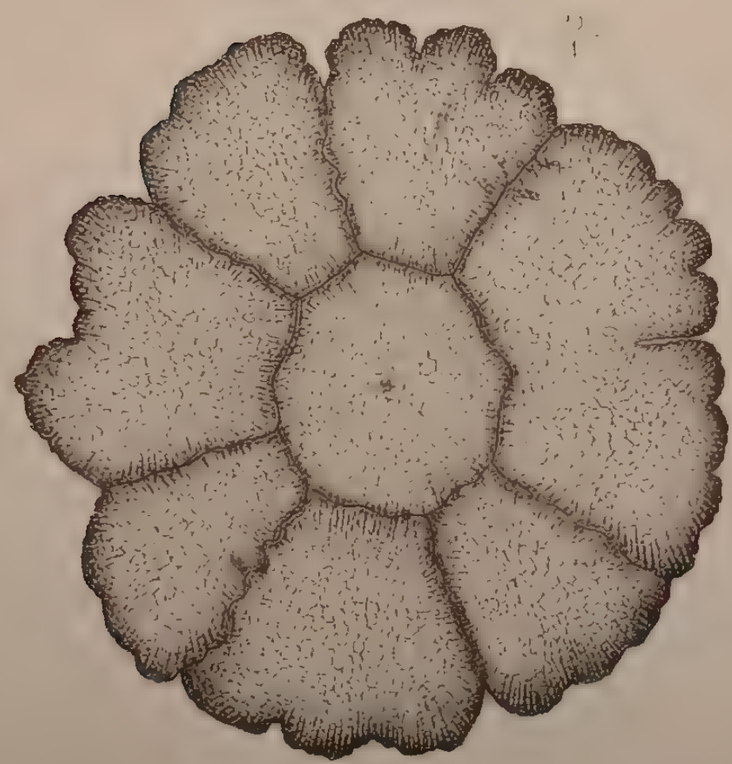
Cristofani lit.

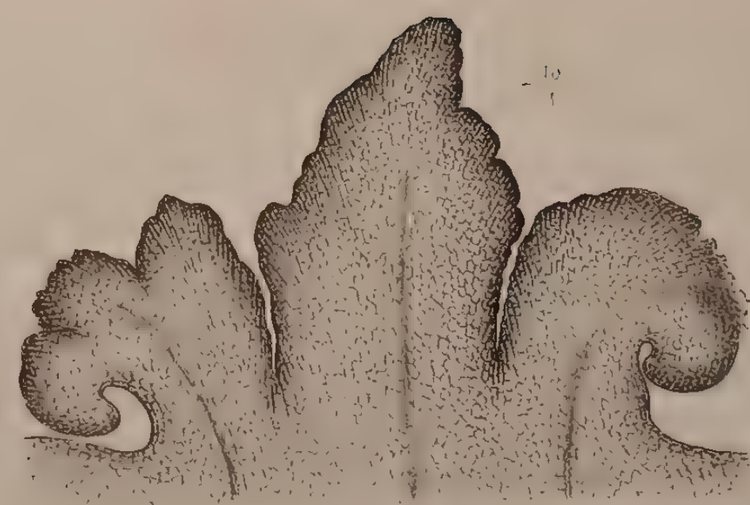
Mibelli dis.

Lit. Gozani Pisa.

G.Papasogli dis. Cristofani lit. Lit. Gozani Pisa



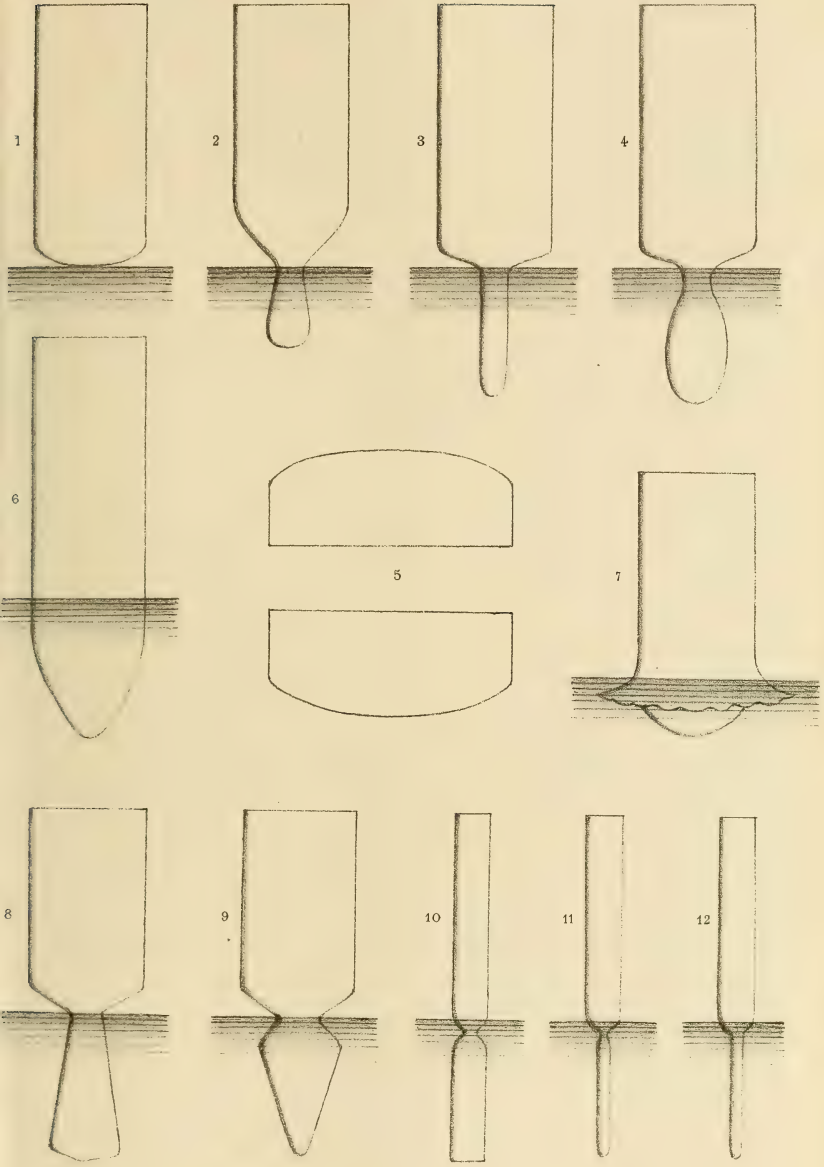




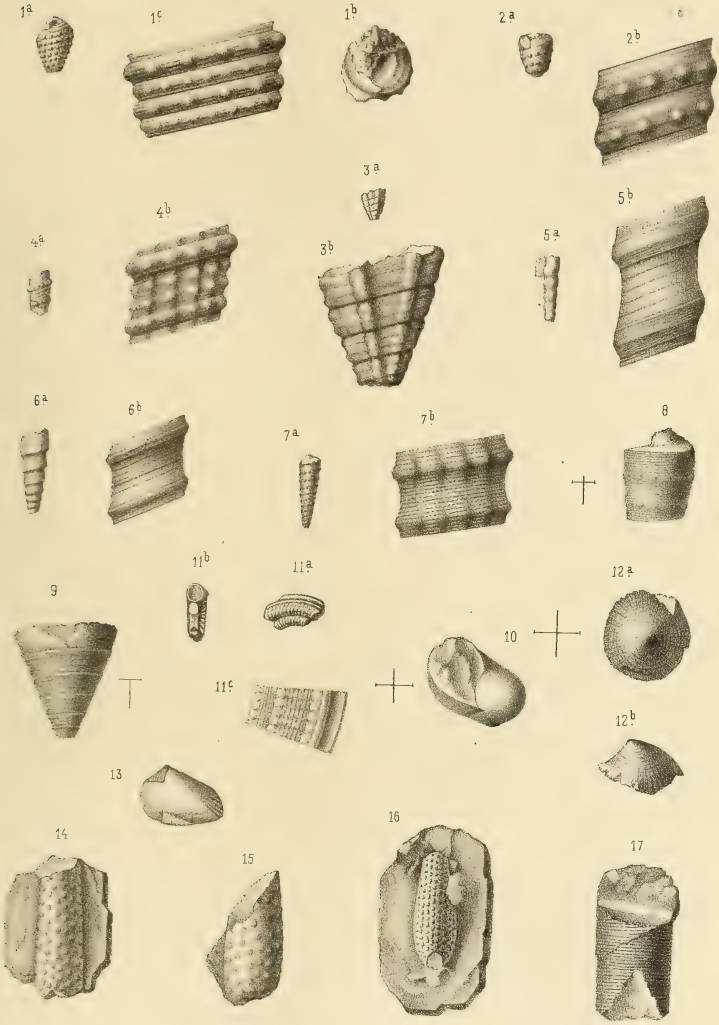
Aut. dis. Cristofani lit.

Lit. Gozani Pisa.

G. Papasogli e A. Bartoli

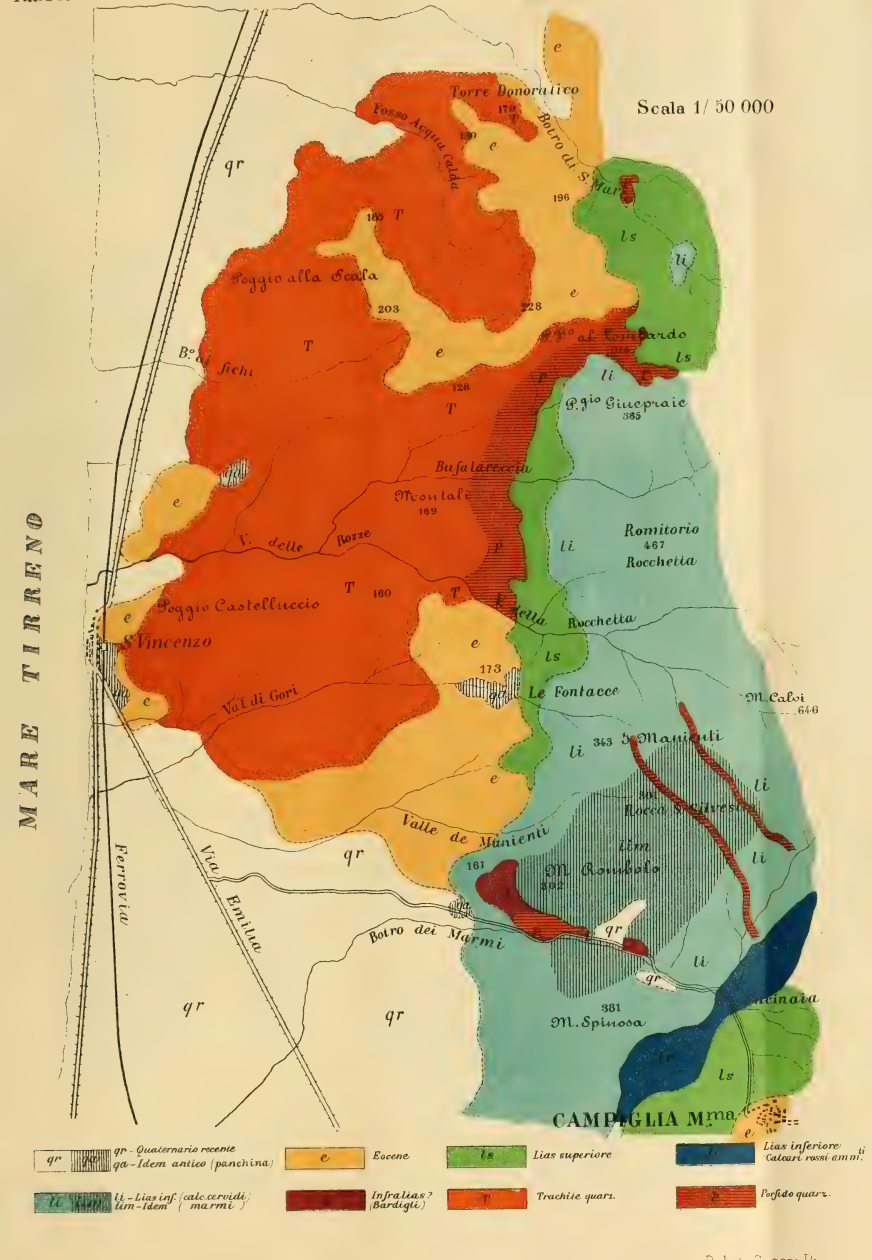


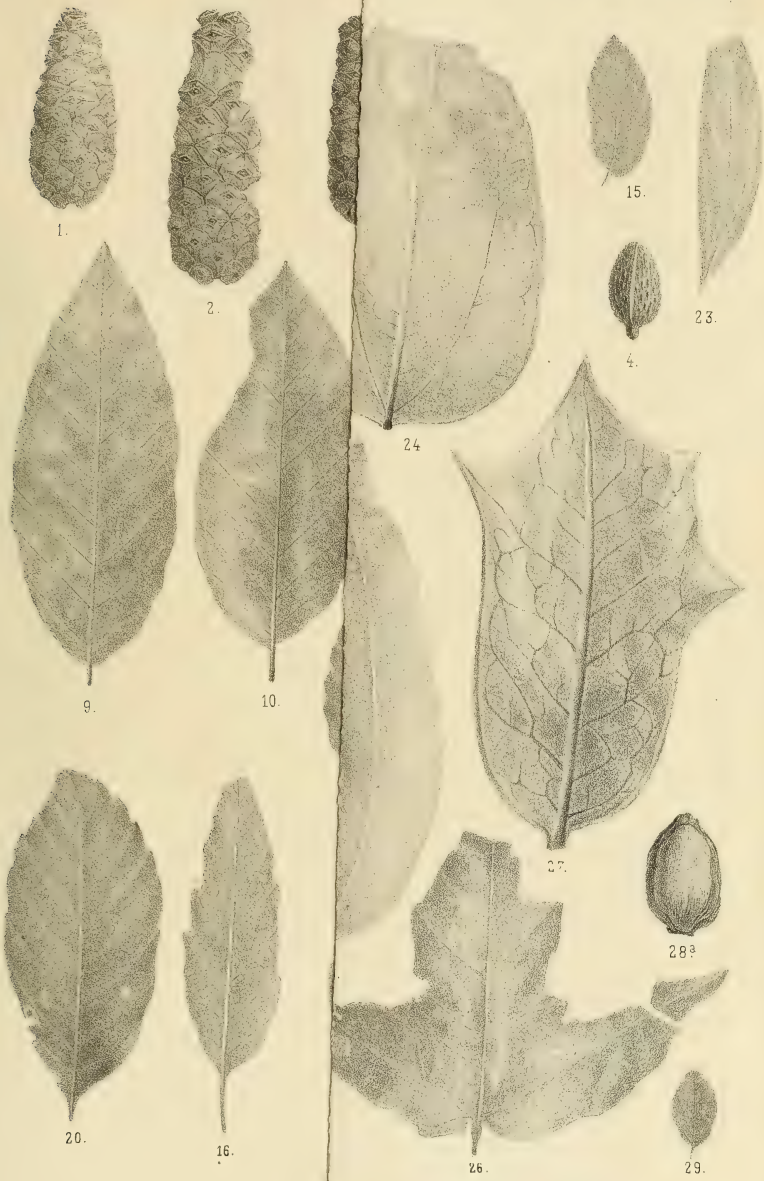
G. Papasogli dis. Cristofani lit. Lit. Gozani Pisa



E. Cristofani dis. e lit. Lit.a A. Paris, Firenze_Roma

B. Lotti – Carta geol. del Campigliese



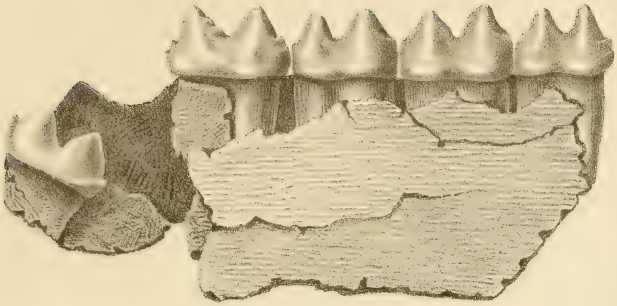


L' Aut.e dis: A. Cocchi lit:

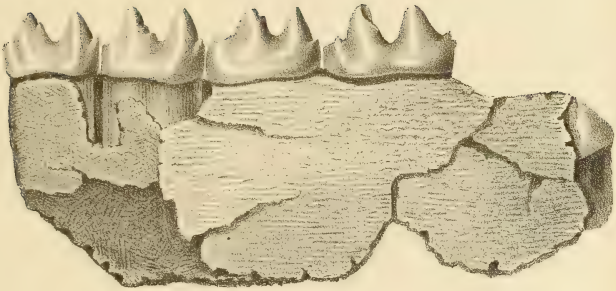
Lit.a Ach. Paris, Firenze-Roma.

L'Aut.e dis: A. Cocchi lit:

Lit.a Ach. Paris, Firenze-Roma



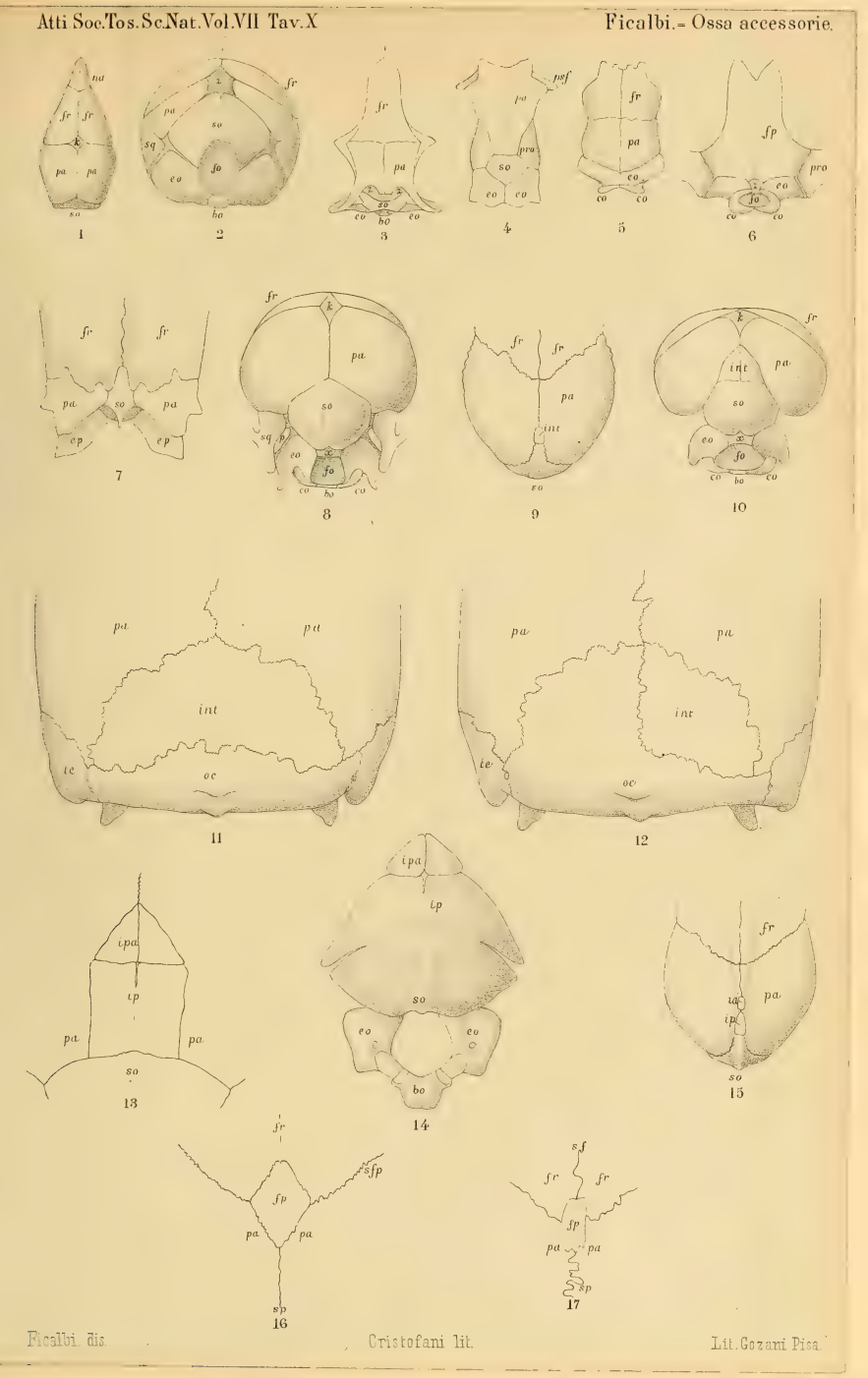
1



2

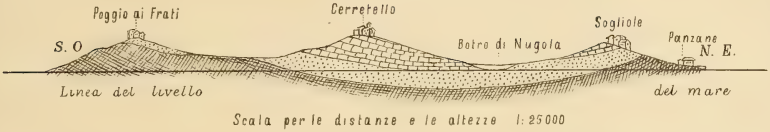
3

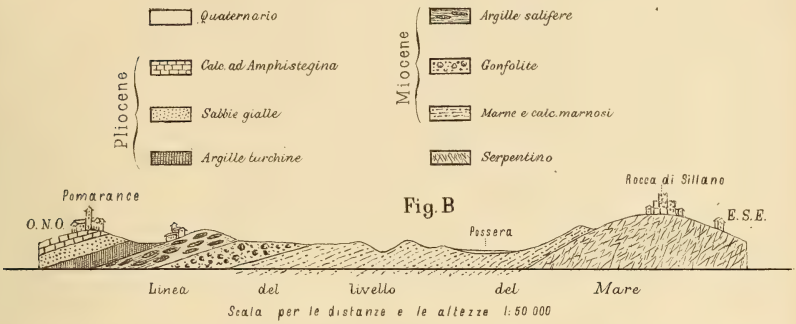
D. Pantanelli dis. Cristofani lit. Lit. Gozani Pisa.

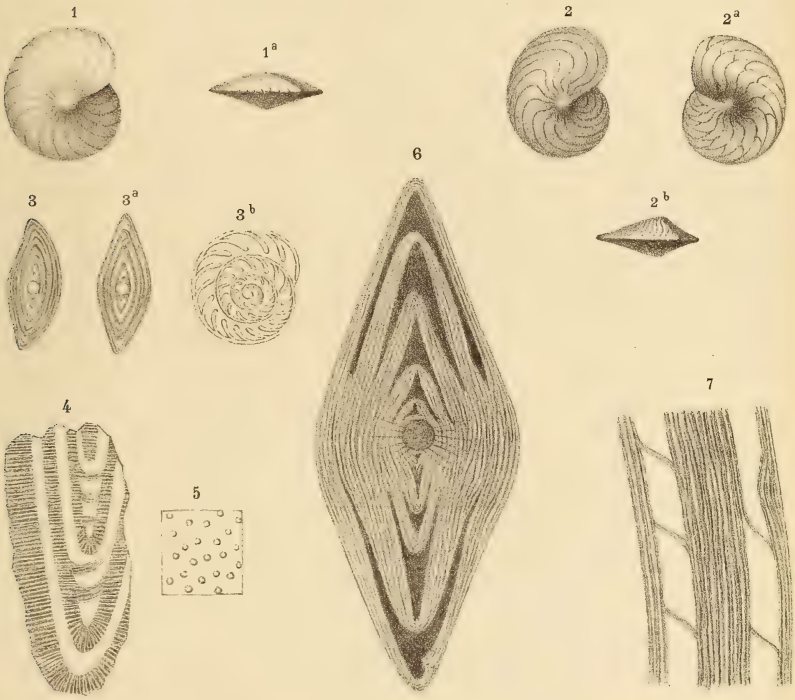


Ficalbi. dis. Cristofani lit. Lit. Gozani Pisa.

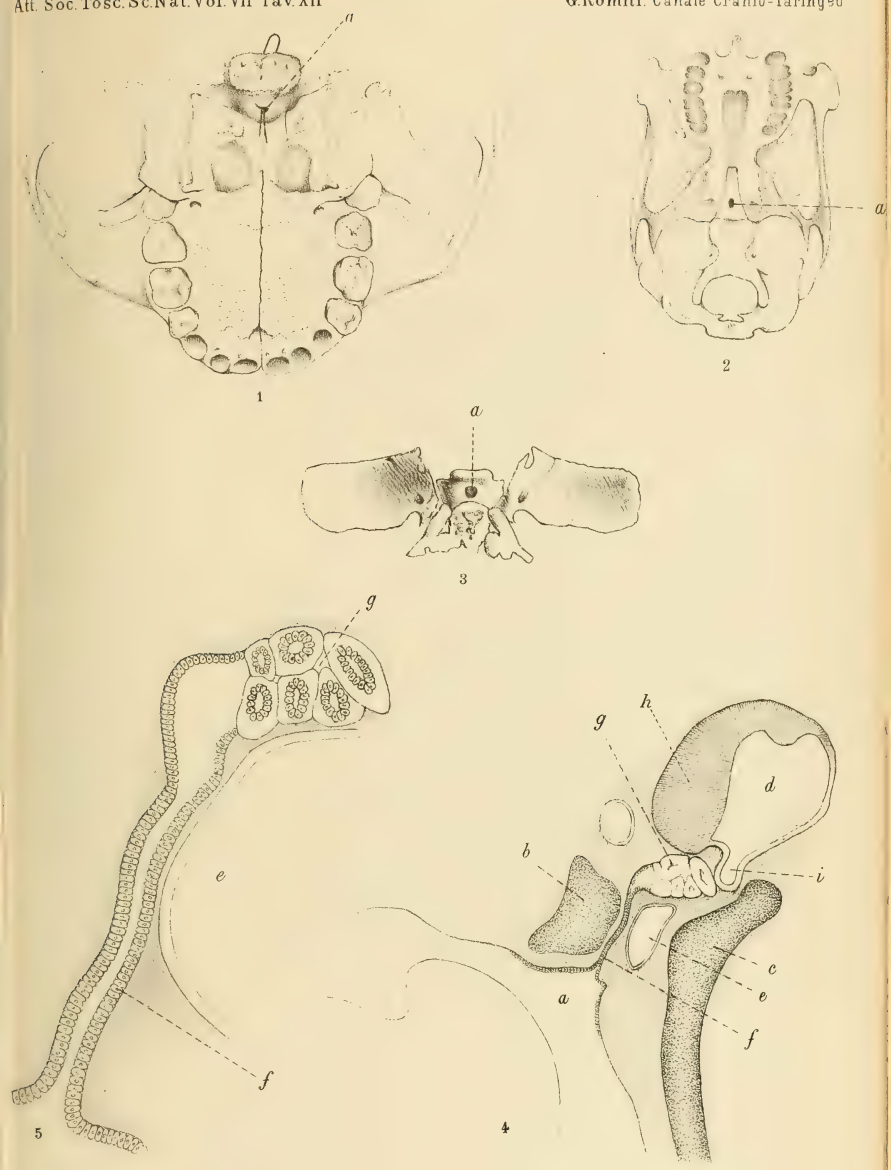
Fig. A

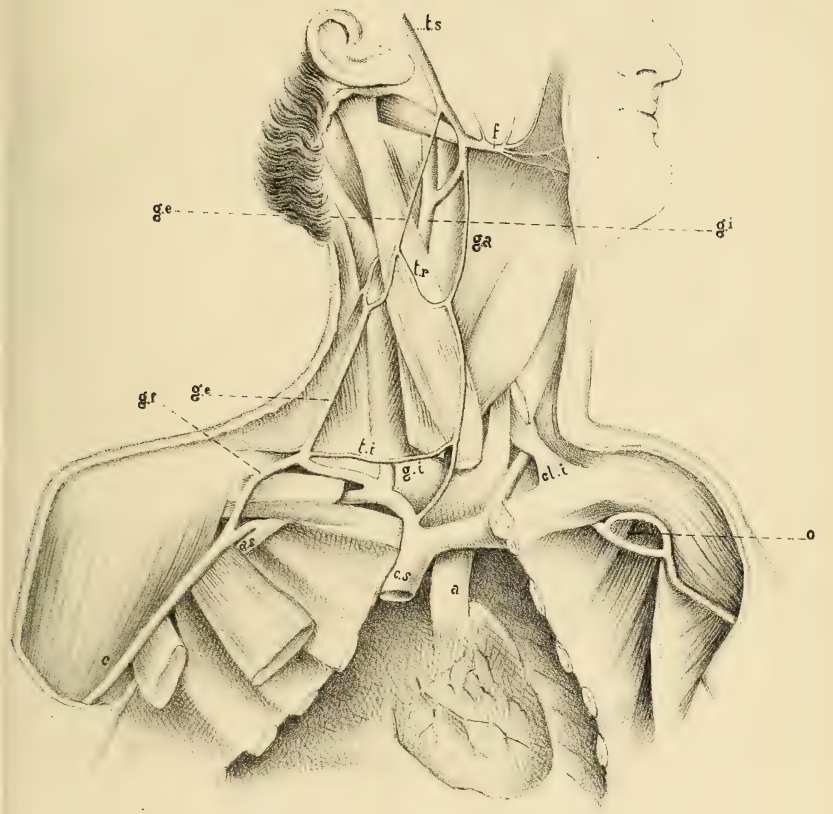






Cristofani dis. e lit.


a
1
a
2
a
3
g
e
f
5
g
h
d
b
i
c
e
a
f
4



Reali dis. Cristofani lit

R. Lit. Gozani Pisa

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01316 4017